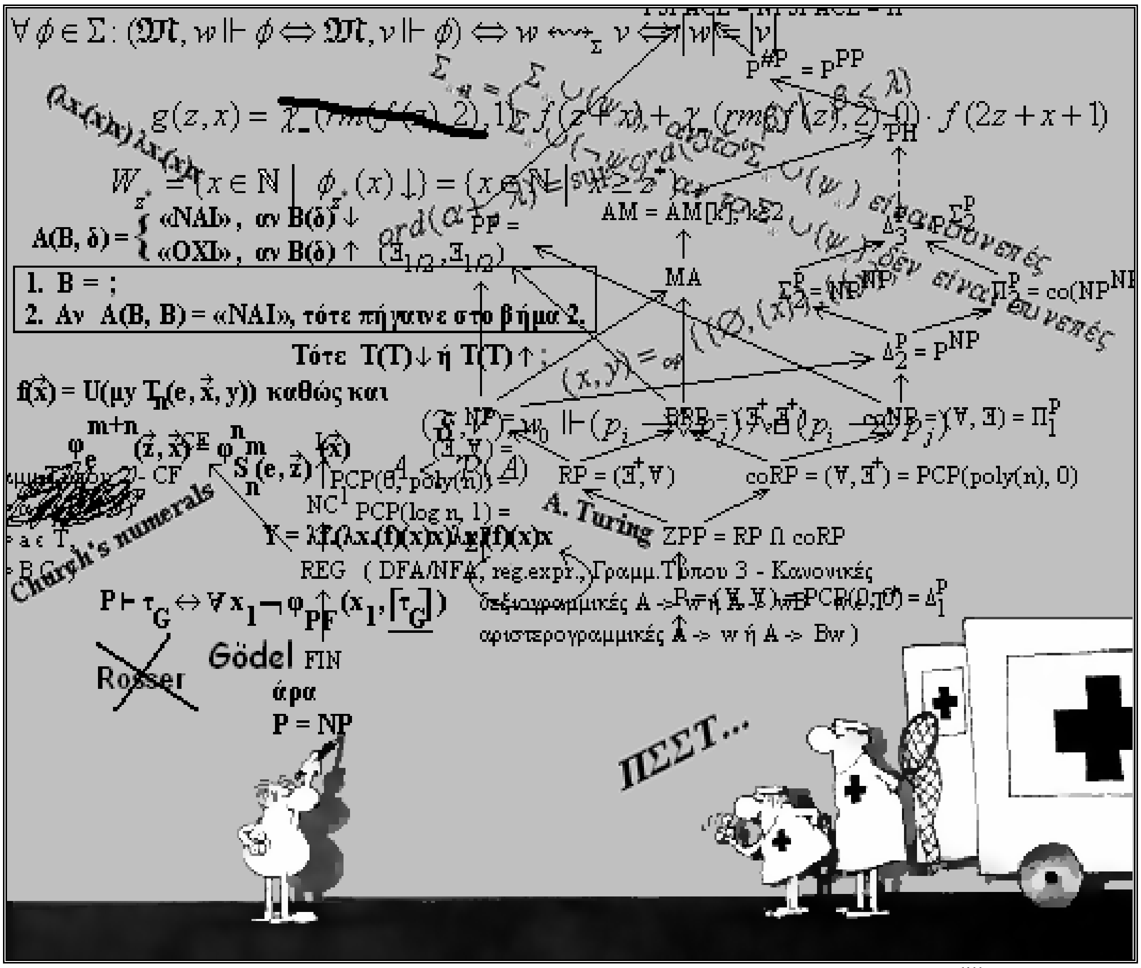
ΤΑΞΗ Γ’
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ



Mordillo, «πειραγμένος»

Συντάκτης: Γιώργος Ζήκος

SCHUMACHER
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει την ταχύτητα ενός οχήματος, την επιτάχυνσή του, τον χρόνο που διάρκεσε η επιταχυνόμενη κίνηση του και να εμφανίζει την ταχύτητά του μετά το τέλος της επιτάχυνσης καθώς και το διάστημα που διάνυσε κατά τη διάρκεια της επιτάχυνσης.

ΦΟΥΚΩ
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει το μήκος L ενός εκκρεμούς και να εμφανίζει την περίοδό του Τ.

<u>Σημ</u>: Ισχύει ο τύπος της Φυσικής: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$.

Θεωρήστε ότι το g είναι ίσο με 10.

ΑΠΙΘΑΝΟ ΝΑ ΣΥΜΒΕΙ!
Για να κερδίσει κάποιος 6άρι στο ΛΟΤΤΟ είναι πολύ δύσκολο! Η πιθανότητα είναι πράγματι πολύ μικρή! Ίση με $100\,\frac{6!\,39!}{45!}\,\%$
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να υπολογίζει την πιθανότητα αυτή.
<u>Υπενθύμιση</u>: $\nu! = 1\cdot 2\cdot \ldots \cdot \nu$

Γράψτε παρακαλώ τι θα εμφανιστεί, αν εκτελεστεί ο παρακάτω αλγόριθμος. Θεωρήστε ότι ο χρήστης δίνει την τιμή 5 για το α και την τιμή −3 για το β.

```
Αλγόριθμος  πρόβλημα
Διάβασε  α
β ← (3 * α + 1) / 4
α ← α + β
Γράψε  α
β ← β + 1
Γράψε  β
α ← ( α – 4 ) / β
Γράψε α , β
Διάβασε  β
γ ← (β + 7 * α) / 2
β ← 3 ^ γ
Γράψε  α, β, γ
α ← (β – α ) / γ
Γράψε  α
Τέλος  πρόβλημα
```

ΣΕ ΜΙΑ ΓΡΑΜΜΗ
Γράψτε παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ» τις παρακάτω αλγεβρικές παραστάσεις.

α) $2^3 + 5\alpha$

β) $\dfrac{\alpha^{\beta+1}}{2} + \dfrac{2}{\alpha^{\beta+1}+1}$

γ) $\dfrac{m}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}$

δ) $\dfrac{-\beta+\sqrt{\beta^2-4\alpha\gamma}}{2\alpha}$

ε) $v_0\sigma\upsilon\nu\phi\dfrac{v_0\eta\mu\phi+\sqrt{v_0^2\eta\mu^2\phi+2gh}}{g}$

στ) $e^{\frac{1}{\varepsilon\phi(\left|\frac{\phi}{2}\right|)-1}+1}-1$

ΘΑ ΜΕ ΚΑΛΕΣΟΥΝ ΑΡΑΓΕ;
Σε ένα διαγωνισμό πρόσληψης προσωπικού, οι διαγωνιζόμενοι εξετάζονται σε 4 μαθήματα, στα οποία λαμβάνουν βαθμό από 0 έως 100. Όσοι έχουν μέσο όρο μεγαλύτερο ή ίσο του 70 καλούνται στη συνέχεια σε συνέντευξη.
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τους βαθμούς ενός διαγωνιζόμενου και να εμφανίζει αν εκείνος θα κληθεί σε συνέντευξη ή όχι.

Ο ΠΛΟΥΣΙΟΣ... ΠΛΟΥΣΙΟΤΕΡΟΣ

Μία τράπεζα ακολουθεί την εξής πολιτική για τις καταθέσεις των πελατών της:
Για αρχικό κεφάλαιο μεγαλύτερο των 10.000 € δίνει επιτόκιο 4.2%. Για μικρότερα ποσά δίνει επιτόκιο 3.7%.
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει το αρχικό κεφάλαιο ενός καταθέτη, το πλήθος των ετών που θα τοκιστούν τα χρήματα αυτά (χωρίς να γίνει καμία ανάληψη χρημάτων κατά τα έτη αυτά) και να εμφανίζει το τελικό ποσό μετά την παρέλευση των ετών αυτών.

Σημ.: Ο τύπος που ισχύει είναι: $\kappa_2 = \kappa_1 (1 + \frac{\varepsilon}{100})^{\nu}$, όπου κ_2 : τελικό ποσό, κ_1 : αρχικό κεφάλαιο, ε : επιτόκιο και ν : έτη τοκισμού.

ΕΥΡΩ VS ΔΡΑΧΜΟΥΛΑΣ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να μετατρέπει € σε Δρχ. και αντιστρόφως.
Ειδικότερα, να διαβάζει ένα χρηματικό ποσό καθώς και το νόμισμα, στο οποίο αντιστοιχεί (το νόμισμα μπορεί να είναι «δρχ» ή «ευρώ») και να το μετατρέπει στο άλλο.

«ΑΡΤΙΟΤΗΤΑ»

Για κάθε φυσικό αριθμό n μπορεί να βρεθεί άλλος φυσικός αριθμός m, έτσι ώστε να ισχύει:

- $n = 2m$, αν ο n είναι άρτιος ή
- $n = 2m + 1$, αν ο n είναι περιττός.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ένα φυσικό αριθμό n και να εμφανίζει:

- $n = 2 \times m$, αν ο n είναι άρτιος ή
- $n = 2 \times m + 1$, αν ο n είναι περιττός,

όπου m να είναι ο κατάλληλος φυσικός αριθμός, σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό.
Σημ.:
Για παράδειγμα,
αν δοθεί από το χρήστη ο αριθμός 8, τότε να εμφανίζεται "8 = 2 × 4", ενώ
αν δοθεί από το χρήστη ο αριθμός 13, τότε να εμφανίζεται "13 = 2 × 6 + 1".

ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΟ;!

Με το νέο σύστημα πληρωμής των διοδίων, οι οδηγοί των τροχοφόρων έχουν τη δυνατότητα να πληρώνουν το αντίτιμο των διοδίων με ειδική μαγνητική κάρτα. Υποθέστε ότι υπάρχει μηχάνημα το οποίο διαθέτει είσοδο για την κάρτα και φωτοκύτταρο. Το μηχάνημα διαβάζει από την κάρτα το υπόλοιπο των χρημάτων και το αποθηκεύει σε μία μεταβλητή Υ και, με το φωτοκύτταρο, αναγνωρίζει τον τύπο του τροχοφόρου και το αποθηκεύει σε μία μεταβλητή Τ. Υπάρχουν τρεις τύποι τροχοφόρων: δίκυκλα (Δ), επιβατικά (Ε) και φορτηγά (Φ), με αντίτιμο διοδίων 1, 2 και 3 ευρώ αντίστοιχα.
Να αναπτύξετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. να ελέγχει τον τύπο του τροχοφόρου και να εκχωρεί στη μεταβλητή Α το αντίτιμο των διοδίων, ανάλογα με τον τύπο του τροχοφόρου

β. να ελέγχει την πληρωμή των διοδίων με τον παρακάτω τρόπο:
Αν το υπόλοιπο της κάρτας επαρκεί για την πληρωμή του αντιτίμου των διοδίων, να αφαιρεί το ποσό αυτό από την κάρτα. Αν η κάρτα δεν έχει υπόλοιπο, το μηχάνημα να ειδοποιεί με μήνυμα για το ποσό που πρέπει να πληρωθεί. Αν το υπόλοιπο δεν επαρκεί, να μηδενίζεται η κάρτα και να δίνεται με μήνυμα το ποσό που απομένει να πληρωθεί.

Η ΓΟΗΤΕΙΑ ΤΟΥ ΚΛΑΣΙΚΟΥ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τρεις αριθμούς α, β, γ και να διερευνά την εξίσωση $\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$, δηλ. να εμφανίζει τις λύσεις της σε κάθε περίπτωση αριθμών $\alpha, \beta, \gamma \in \mathbb{R}$.

«ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΚΗ» ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ!

Σε κάποια εξεταστική δοκιμασία κάθε γραπτό αξιολογείται αρχικά από δύο βαθμολογητές και υπάρχει περίπτωση το γραπτό να χρειάζεται αναβαθμολόγηση από τρίτο βαθμολογητή. Στην περίπτωση αναβαθμολόγησης ο τελικός βαθμός υπολογίζεται ως εξής:

i. Αν ο βαθμός του τρίτου βαθμολογητή είναι ίσος με το μέσο όρο (Μ.Ο.) των βαθμών των δύο πρώτων βαθμολογητών, τότε ο τελικός βαθμός είναι ο Μ.Ο.
ii. Αν ο βαθμός του τρίτου βαθμολογητή είναι μικρότερος από το μικρότερο βαθμό (MIN) των δύο πρώτων βαθμολογητών, τότε ο τελικός βαθμός είναι ο MIN.
iii. Διαφορετικά, ο τελικός βαθμός είναι ο μέσος όρος του βαθμού του τρίτου βαθμολογητή με τον πλησιέστερο προς αυτόν βαθμό των δύο πρώτων βαθμολογητών.

Να αναπτύξετε παρακαλώ αλγόριθμο υπολογισμού του τελικού βαθμού ενός γραπτού με αναβαθμολόγηση, ο οποίος:
α. να διαβάζει τους βαθμούς του πρώτου, του δεύτερου και του τρίτου βαθμολογητή ενός γραπτού.
β. να υπολογίζει και να εκτυπώνει το μεγαλύτερο (MAX) και το μικρότερο (MIN) από τους βαθμούς του πρώτου και του δεύτερου βαθμολογητή.

γ. να υπολογίζει και να εκτυπώνει τον τελικό βαθμό του γραπτού σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία.

Παρατήρηση:

Θεωρήστε ότι και οι τρεις βαθμοί είναι θετικοί ακέραιοι αριθμοί και δεν απαιτείται έλεγχος των δεδομένων.

ΜΗΠΩΣ ΕΙΜΑΙ ΧΟΝΤΡΟΣ;

Ο Δείκτης Μάζας του ανθρώπινου Σώματος (ΔΜΣ) υπολογίζεται από το βάρος (β) σε χλγ. και το ύψος (υ) σε μέτρα με τον τύπο $ΔΜΣ = \frac{\beta}{\upsilon^2}$.

Ένας άνδρας, ανάλογα με την τιμή του ΔΜΣ του, χαρακτηρίζεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΔΜΣ < 20.7	"αδύνατο άτομο"
20.7 ≤ ΔΜΣ < 26.4	"κανονικό άτομο"
26.4 ≤ ΔΜΣ	"υπέρβαρο άτομο"

Για μια γυναίκα ο αντίστοιχος πίνακας έχει ως εξής:

ΔΜΣ < 19.1	"αδύνατο άτομο"
19.1 ≤ ΔΜΣ < 25.8	"κανονικό άτομο"
25.8 ≤ ΔΜΣ	"υπέρβαρο άτομο"

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. να διαβάζει το φύλο, το βάρος και το ύψος ενός ατόμου

β. να υπολογίζει το ΔΜΣ του

γ. να ελέγχει την τιμή του ΔΜΣ από τον ανάλογο για το φύλο του πίνακα και να εμφανίζει τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό.

(Σημ.: Θεωρήστε ότι ένας άνδρας θα δώσει στον αλγόριθμο το γράμμα "α" για να προσδιορίσει το φύλο του, ενώ μια γυναίκα το γράμμα "γ".)

COSMOTIM Ή VODAQ;

Μια εταιρεία κινητής τηλεφωνίας ακολουθεί ανά μήνα την πολιτική τιμών που φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΗΝΙΑΙΟ ΠΑΓΙΟ	**€ 7,30**
ΚΛΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΟΛΑ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ	έως και τα πρώτα 30 λεπτά **€ 0,0028 / δευτ.**
	τα υπόλοιπα λεπτά, από 31 έως και 60 **€ 0,0026 / δευτ.**
	τα υπόλοιπα λεπτά, άνω των 60 **€ 0,0023 / δευτ.**
ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΓΡΑΠΤΩΝ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ (SMS)	**€ 0,085 / SMS**

(Δηλ. για παράδειγμα, αν κάποιος συνδρομητής κάνει κατά τη διάρκεια ενός μήνα κλήσεις διάρκειας 100 λεπτών, θα χρεωθούν 30 λεπτά με € 0,0028 / δευτ., 30 λεπτά με € 0,0026 / δευτ. και 40 λεπτά με € 0,0023 / δευτ.)

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α) να διαβάζει τη χρονική διάρκεια σε λεπτά των κλήσεων ενός συνδρομητή και το πλήθος των SMS σε διάστημα ενός μήνα.

β) να υπολογίζει το ποσό σε € που πρέπει να πληρώσει ο συνδρομητής.

γ) να εμφανίζει τη λέξη «ΧΡΕΩΣΗ» και το ποσό αυτό.

H_2O

Κάποια δημοτική αρχή ακολουθεί την εξής τιμολογιακή πολιτική για την κατανάλωση νερού ανά μήνα: Χρεώνει πάγιο ποσό 2 ευρώ και εφαρμόζει κλιμακωτή χρέωση σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Κατανάλωση σε κυβικά μέτρα	**Χρέωση ανά κυβικό**
από 0 έως και 5	δωρεάν
τα υπόλοιπα, πάνω από 5 έως και 10	0,5 €
τα υπόλοιπα, πάνω από 10 έως και 20	0,7 €
τα υπόλοιπα, πάνω από 20	1,0 €

Στο ποσό που προκύπτει από την αξία του νερού και το πάγιο υπολογίζεται ο Φ.Π.Α. με συντελεστή 18%. Το τελικό ποσό προκύπτει από την άθροιση της αξίας του νερού, το πάγιο, τον Φ.Π.Α. και το δημοτικό φόρο που είναι 5 ευρώ.

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. Να διαβάζει τη μηνιαία κατανάλωση του νερού.

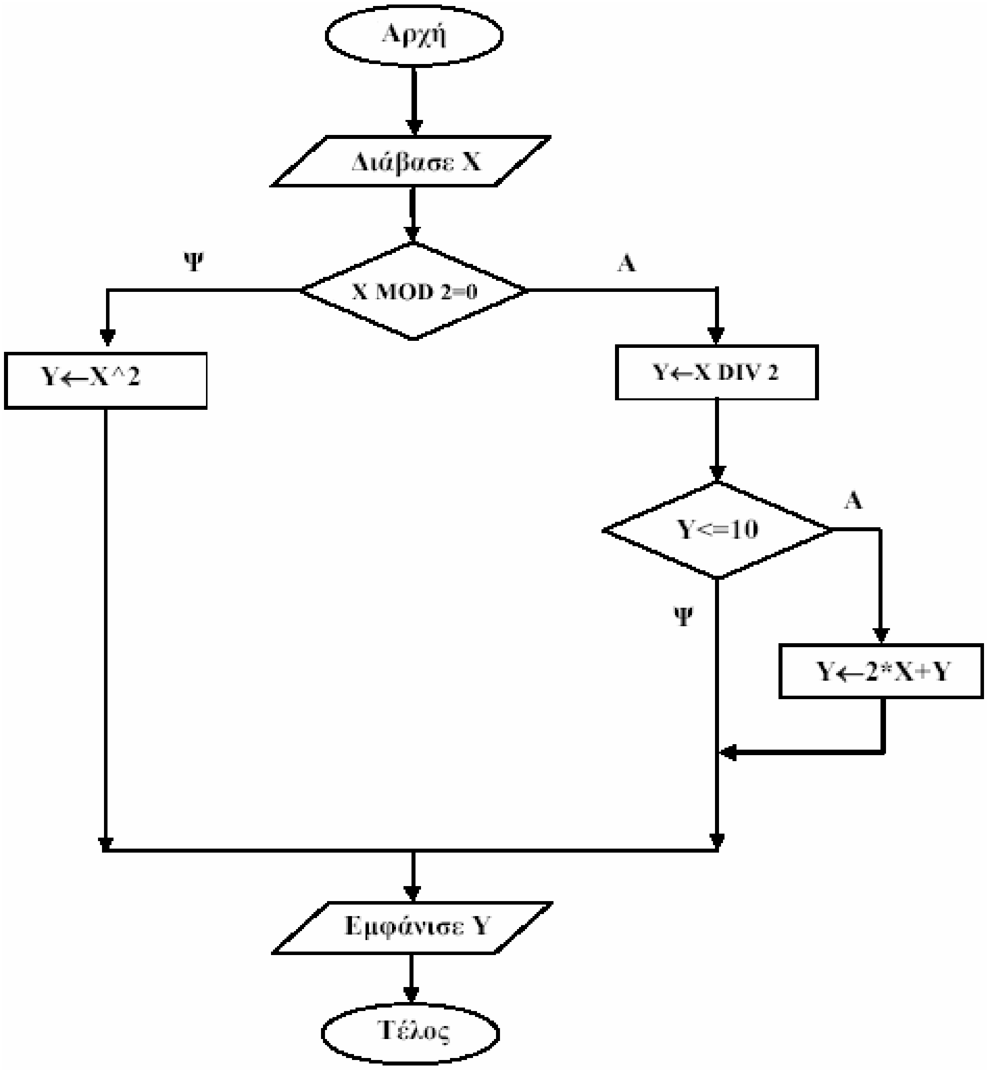
β. Να υπολογίζει την αξία του νερού που καταναλώθηκε, σύμφωνα με την παραπάνω τιμολογιακή πολιτική.

γ. Να υπολογίζει τον Φ.Π.Α.

δ. Να υπολογίζει και να εκτυπώνει το τελικό ποσό.

Σημείωση:
Θεωρήστε, χωρίς να χρειαστεί να το ελέγξετε, ότι η μηνιαία κατανάλωση νερού που δίνεται στον αλγόριθμο είναι μη αρνητικός αριθμός.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ (1)
Έστω ο παρακάτω αλγόριθμος (σε μορφή διαγράμματος ροής)



Να κατασκευαστεί παρακαλώ ισοδύναμο πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ»

«Ο ΤΙΤΛΟΣ ΑΥΤΟΣ ΕΙΝΑΙ ΨΕΥΔΗΣ»
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να εκτελεί τις λογικές πράξεις ΚΑΙ, Ή ως εξής:

- να ζητά την πρώτη λογική τιμή (θεωρήστε ότι ο χρήστης πληκτρολογεί το γράμμα "Α" για τη λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ ή το γράμμα "Ψ" για τη λογική τιμή ΨΕΥΔΗΣ)
- να ζητά τη λογική πράξη (θεωρήστε ότι ο χρήστης πληκτρολογεί το σύμβολο " Λ " για τη λογική πράξη ΚΑΙ ή το σύμβολο " V " για τη λογική πράξη Ή)
- να ζητά τη δεύτερη λογική τιμή (θεωρήστε ότι ο χρήστης πληκτρολογεί το γράμμα "Α" για τη λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ ή το γράμμα "Ψ" για τη λογική τιμή ΨΕΥΔΗΣ)
- να εκτελεί τη λογική πράξη με τις λογικές τιμές που του δόθηκαν
- να εμφανίζει το αποτέλεσμα.

  Για παράδειγμα, αν δώσει ο χρήστης:
  "Α" "V" "Ψ"
  τότε να εμφανίζει ο αλγόριθμος:
  "ΑΛΗΘΗΣ Ή ΨΕΥΔΗΣ = ΑΛΗΘΗΣ"

ΑΠ'ΤΟ ΨΕΥΔΟΣ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ Ο,ΤΙ ΘΕΣ!
Εκτός των γνωστών λογικών πράξεων (ΚΑΙ, Ή, ΌΧΙ) υπάρχουν και άλλες. Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι η **συνεπαγωγή** ($\Rightarrow$) και η **ισοδυναμία** ($\Leftrightarrow$).
Η συνεπαγωγή ορίζεται ως εξής: $A \Rightarrow B$ είναι ταυτόσημο με $\text{ΟΧΙ}(A)$ *Ή* B .
Η ισοδυναμία ορίζεται ως εξής: $A \Leftrightarrow B$ είναι ταυτόσημο με $A \Rightarrow B$ ΚΑΙ $B \Rightarrow A$.
Να γράψετε παρακαλώ τους πίνακες αλήθειας της συνεπαγωγής και της ισοδυναμίας, δηλ. να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Πρόταση Α	Πρόταση Β	$A \Rightarrow B$	$A \Leftrightarrow B$
Αληθής	Αληθής		
Αληθής	Ψευδής		
Ψευδής	Αληθής		
Ψευδής	Ψευδής		

ΕΝΤΟΣ ΠΕΔΙΟΥ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει έναν αριθμό x

β) να εμφανίζει την τιμή της συνάρτησης $f(x) = \dfrac{\sqrt{x}}{(x-1)(x-2)}$, αν το x ανήκει στο πεδίο ορισμού της, αλλιώς να εμφανίζει μήνυμα λάθους.

ΤΟ 2000 ΗΤΑΝ ΤΕΛΙΚΑ;

Ένα έτος είναι *δίσεκτο* (έχει δηλ. 366 ημέρες) αν διαιρείται ακριβώς με το 4. Για παράδειγμα, τα έτη 1968, 1996 ήταν δίσεκτα.

Εξαιρείται όμως το τελευταίο έτος κάθε αιώνα, όπως το 1700, 1800 κ.λ.π., τα οποία ενώ διαιρούνται ακριβώς με το 4 **δεν** είναι δίσεκτα.

Από τα έτη όμως αυτά εξαιρείται το τελευταίο έτος κάθε χιλιετηρίδας, όπως το 1000, 2000 κ.λ.π., τα οποία ενώ αποτελούν τελευταίο έτος κάποιου αιώνα **είναι** δίσεκτα!

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει ένα έτος

β) να εμφανίζει αν είναι δίσεκτο ή όχι

ΕΠΙΛΕΞΕ (ΚΙ ΟΧΙ «ΕΠΕΛΕΞΕ»)

Έστω το ακόλουθο τμήμα αλγορίθμου:

```
. . .
Επίλεξε α
Περίπτωση τ1, τ2, τ3
    < Εντολές 1 >
Περίπτωση τ4, τ5
    < Εντολές 2 >
Περίπτωση τ6, τ7, τ8
    < Εντολές 3 >
Περίπτωση Αλλιώς
    < Εντολές 4 >
Τέλος_επιλογών
```

Γράψτε παρακαλώ τμήμα αλγορίθμου, το οποίο να χρησιμοποιεί εμφωλευμένη ή πολλαπλή επιλογή προκειμένου να εκτελεί ό,τι ακριβώς εκτελεί το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου.

Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος

```
Αλγόριθμος υπολογιστής
s ← 1
Για x από 1 μέχρι 8 με_βήμα 2
    a ← ( x + 1 ) / 2
    Αν s > 0 τότε
          a ← − a
    Τέλος_αν
    Γράψε x, s, a
    s ← − s
Τέλος_επανάληψης
Τέλος υπολογιστής
```

Γράψτε παρακαλώ ποιες θα είναι οι τιμές των μεταβλητών x, s και a που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του παραπάνω αλγορίθμου.

ΘΑ ΜΑΣ ΚΑΛΕΣΟΥΝ ΑΡΑΓΕ;

Σε ένα διαγωνισμό πρόσληψης προσωπικού, οι διαγωνιζόμενοι εξετάζονται σε 4 μαθήματα, στα οποία λαμβάνουν βαθμό από 0 έως 100. Όσοι έχουν μέσο όρο μεγαλύτερο ή ίσο του 70 καλούνται στη συνέχεια σε συνέντευξη.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τους βαθμούς στα 4 μαθήματα 250 διαγωνιζομένων και να εμφανίζει το ποσοστό (επί τοις εκατό %) εκείνων που τελικώς θα κληθούν σε συνέντευξη.

<u>Σημείωση</u>: Θεωρήστε ότι οι βαθμοί που δίνονται είναι όντως μεταξύ 0 και 100.

«ΑΡΧΕΛΩΝ»

Ένας ερευνητής θαλάσσιας βιολογίας καταγράφει τα μεγέθη των χελωνών του είδους Caretta caretta που εμφανίζονται στην περιοχή έρευνάς του. Από το μέγεθος μπορεί να συνάγει την ηλικία των ζώων. Θεωρεί νεαρό ένα ζώο, αν έχει καμπύλο μήκος καβουκιού μικρότερο των 30 cm., ενώ το θεωρεί γηρασμένο αν έχει καμπύλο μήκος καβουκιού πάνω από 80 cm.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει 120 καμπύλα μήκη καβουκιών χελωνών και να εμφανίζει το ποσοστό (%) των χελωνών (από εκείνες που εξετάσθηκαν) που ήταν νεαρές ή μέσης ηλικίας ή γηρασμένες.

<u>Σημείωση</u>: το ποσοστό % (για παράδειγμα των νεαρών χελωνών) υπολογίζεται ως εξής: $\dfrac{\textit{πλήθος νεαρών}}{\textit{συνολικό πλήθος}}\cdot 100$

ΤΡΕΧΟΝΤΕΣ Μ.Ο.

Οι αριθμοί $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_\nu$ λέμε ότι είναι οι *«τρέχοντες μέσοι»* των αριθμών $\beta_1, \beta_2, ..., \beta_\nu, \beta_{\nu+1}$, αν ισχύει το εξής:

$$\forall i \in \{1, ..., \nu\},\ \alpha_i = \frac{\beta_i + \beta_{i+1}}{2}$$

Για παράδειγμα, οι αριθμοί 4, 3, 2.5 είναι οι τρέχοντες μέσοι των 3, 5, 1, 4 αφού $4 = \dfrac{3+5}{2}$, $3 = \dfrac{5+1}{2}$ και $2.5 = \dfrac{1+4}{2}$

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τις παραπάνω δύο ομάδες αριθμών και να αποφαίνεται για τον αν η $1^{η}$ αποτελείται από τους τρέχοντες μέσους της $2^{ης}$.

Σε ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης συμμετέχουν 20 σχολεία. Στα πλαίσια αυτού του προγράμματος, εθελοντές μαθητές των σχολείων, που συμμετέχουν στο πρόγραμμα, μαζεύουν ποσότητες τριών υλικών (γυαλί, χαρτί και αλουμίνιο).

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. να διαβάζει τις ποσότητες σε κιλά των παραπάνω υλικών που μάζεψαν οι μαθητές σε κάθε σχολείο

β. να υπολογίζει και να εμφανίζει τη συνολική ποσότητα σε κιλά του κάθε υλικού που μάζεψαν οι μαθητές σε όλα τα σχολεία

γ. αν η συνολική ποσότητα του χαρτιού που μαζεύτηκε από όλα τα σχολεία είναι λιγότερη των 1000 κιλών, να εμφανίζεται το μήνυμα «**Συγχαρητήρια!**». Αν η ποσότητα είναι από 1000 κιλά και πάνω, αλλά λιγότερο από 2000, να εμφανίζεται το μήνυμα «**Δίνεται έπαινος!**» και τέλος αν η ποσότητα είναι από 2000 κιλά και πάνω να εμφανίζεται το μήνυμα «**Δίνεται βραβείο!**».

◆ ● ▲ ■ ή ✖

Γράψτε παρακαλώ αλγόριθμο που να διαβάζει τις ηλικίες ν ανθρώπων και να εμφανίζει:

α) πόσοι από αυτούς ήταν ενήλικοι

β) πόσοι ήταν ανήλικοι άνω των 16 ετών

γ) το μέσο όρο όλων των ηλικιών

δ) το μέσο όρο όλων των ενηλίκων

<u>Σημ</u>:

Θεωρήστε ότι το ν που δίνει ο χρήστης είναι μεγαλύτερο του μηδενός.

Θεωρήστε επίσης ότι ο χρήστης δίνει την ηλικία τουλάχιστον ενός ενηλίκου.

«ΟΜΟΡΦΟΙ» Μ.Ο.

Ο *αριθμητικός μέσος* (δηλ. ο μέσος όρος) των ν αριθμών $\alpha_1, ..., \alpha_\nu$ ορίζεται ως:

$$\mu o = \frac{\alpha_1 + ... + \alpha_\nu}{\nu}$$

Ο *γεωμετρικός μέσος* των ν αριθμών $\alpha_1, ..., \alpha_\nu$ ορίζεται ως: $\gamma\mu = \sqrt[\nu]{\alpha_1 \cdot ... \cdot \alpha_\nu}$

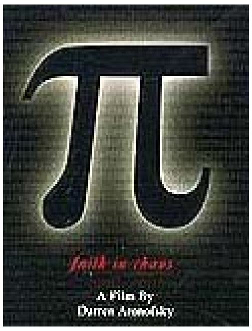
Ο *αρμονικός μέσος* των ν αριθμών $\alpha_1, ..., \alpha_\nu$ ορίζεται ως:

$$\alpha\mu = \frac{\nu}{\dfrac{1}{\alpha_1} + ... + \dfrac{1}{\alpha_\nu}}$$

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ν αριθμούς και να εμφανίζει τον αριθμητικό, γεωμετρικό και αρμονικό μέσο τους.

<u>Σημείωση:</u> Θεωρήστε ότι οι αριθμοί που δίνονται είναι διαφορετικοί του μηδενός.

<u>Υπενθύμιση</u>: Ισχύει: $\sqrt[\nu]{\alpha} = \alpha^{\frac{1}{\nu}}$.



Όπως όλοι γνωρίζουμε, αν διαιρέσουμε το μήκος μ ενός κύκλου με τη διάμετρό του δ, τότε – ανεξαρτήτως του κύκλου – το κλάσμα $\frac{\mu}{\delta}$ είναι πάντοτε το ίδιο. Και μάλιστα ισχύει: $\frac{\mu}{\delta} = 3{,}14...$ Το σταθερό αυτό κλάσμα έχει ονομαστεί π. Ο αριθμός π είναι άρρητος (δηλ. δεν μπορεί να γραφεί ως κλάσμα φυσικών αριθμών) , πράγμα που επίσης σημαίνει ότι στη δεκαδική αναπαράστασή του, μετά την υποδιαστολή, δεν μπορεί να βρεθεί ομάδα δεκαδικών ψηφίων που να επαναλαμβάνεται συνεχώς...
Μια προσέγγιση του π με 30 δεκαδικά ψηφία είναι η:
$\pi \approx 3{,}141592653589793238462643383279$

Υπάρχουν πάρα πολλοί μαθηματικοί τύποι, με τη βοήθεια των οποίων μπορεί να υπολογιστεί το π με οσοδήποτε μεγάλη ακρίβεια.

Ο πιο απλός είναι ο ακόλουθος: $\pi = \frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - ...$

Αν μπορούσαν να υπολογιστούν άπειρα από τα παραπάνω κλάσματα, τότε θα είχε υπολογιστεί το π. Επειδή όμως δεν έχουμε άπειρο χρόνο για να υπολογίσουμε άπειρα κλάσματα (!), είμαστε αναγκασμένοι να σταματήσουμε τον υπολογισμό μετά από ν κλάσματα κι έτσι να έχουμε υπολογίσει μια προσέγγιση του π. Πάντως, όσο πιο πολλά από τα παραπάνω κλάσματα υπολογίζουμε, τόσο πιο «κοντά» στο π θα βρίσκεται η προσέγγιση του π που υπολογίσαμε.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να εμφανίζει μια προσέγγιση του π , υπολογίζοντας 1000 κλάσματα του παραπάνω μαθηματικού τύπου.

ΟΛΕΣ ΑΥΤΕΣ ΟΙ ΠΡΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΕΝΑ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟ;!

Από τα Μαθηματικά γνωρίζουμε ότι ισχύει: $\sigma\upsilon\nu\, x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + ...$

Το παραπάνω άθροισμα άπειρων κλασμάτων (που αποτελεί το λεγόμενο *ανάπτυγμα Taylor* της συνάρτησης συνημίτονο) δεν μπορεί προφανώς να υπολογιστεί σε έναν Η/Υ με απόλυτη ακρίβεια γιατί θα έπρεπε να υπολογίσουμε άπειρα κλάσματα! Επειδή όμως τα κλάσματα αυτά γίνονται ολοένα και μικρότερα, αρκούμαστε στον υπολογισμό πεπερασμένου πλήθους κλασμάτων, σταματώντας την άθροιση μόλις υπολογίσουμε κάποιο κλάσμα «αρκετά» μικρό.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει έναν αριθμό x και να υπολογίζει το $\sigma\upsilon\nu\, x$, σταματώντας τον υπολογισμό αμέσως μόλις κάποιο κλάσμα γίνει μικρότερο από 0.001.
(Σημ.: $\nu! = 1 \cdot 2 \cdot ... \cdot (\nu - 1) \cdot \nu$)

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ

Ως γνωστόν, δεν είναι όλες οι συναρτήσεις ολοκληρώσιμες. Για παράδειγμα η συνάρτηση

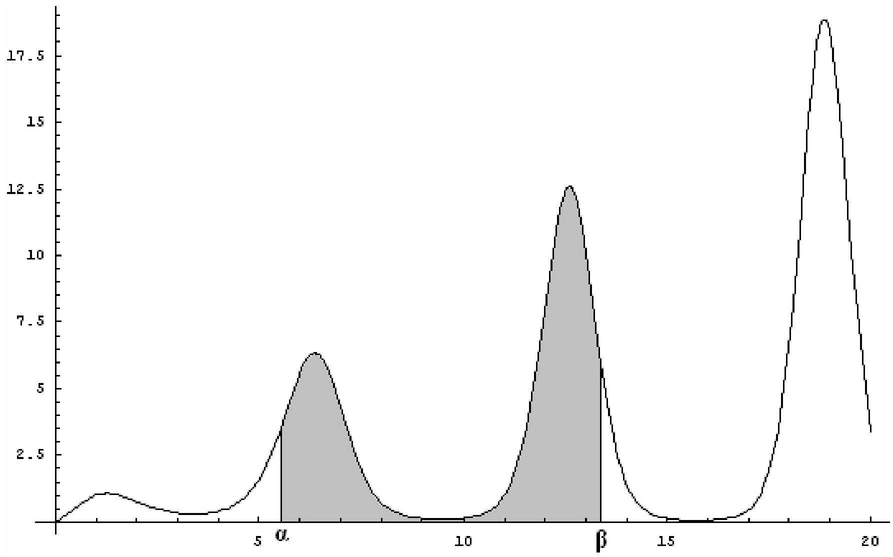
$$f(x) = \begin{cases} 1 \text{ , αν } x : \text{ρητός} \\ 0 \text{ , αν } x : \text{άρρητος} \end{cases}$$

δεν είναι ολοκληρώσιμη.

Αλλά και για τις συναρτήσεις που είναι ολοκληρώσιμες δεν μπορεί το $\int f(x)dx$ να εκφραστεί πάντα με κλειστό τύπο ως συνάρτηση του x. Υπάρχουν πολλά τέτοια παραδείγματα, όπως τα ακόλουθα:

$$\int x^x dx,\ \int (\ln x)^x dx,\ \int \sqrt[x]{\ln x}\, dx,\ \int x^{\sigma\upsilon\nu x} dx, ...$$

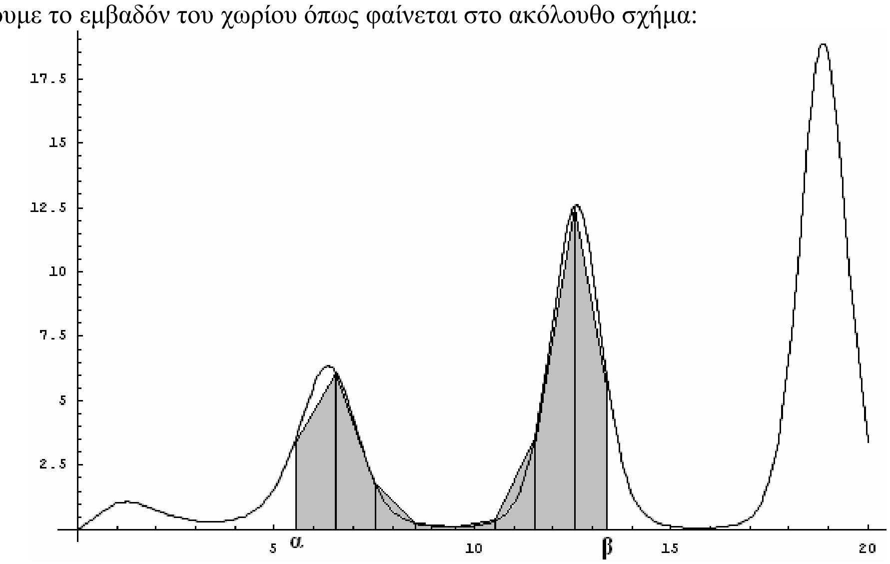
Ας δούμε, για παράδειγμα την $f(x) = x^{\sigma\upsilon\nu x}$



Αφού είναι ολοκληρώσιμη η συνάρτηση αυτή, θα υπάρχει το $\int_{\alpha}^{\beta} x^{\sigma\upsilon\nu x} dx$ για κάθε $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ με $0 \leq \alpha < \beta$ και που είναι το εμβαδόν του χωρίου που οριοθετείται από τη γραφική παράσταση της συνάρτησης και από τις ευθείες $x=\alpha$, $x=\beta$ και $y=0$. Ποιος είναι όμως αυτός ο πραγματικός αριθμός;

Σε τέτοιες περιπτώσεις που το αόριστο ολοκλήρωμα δεν εκφράζεται με κλειστό τύπο, καταφεύγουμε στην *αριθμητική ολοκλήρωση* που υπολογίζει κατά προσέγγιση το παραπάνω εμβαδό.

Στην πιο απλή μέθοδο αριθμητικής ολοκλήρωσης, «κόβουμε» το διάστημα $[\alpha, \beta]$ σε ν τμήματα και υπολογίζουμε το εμβαδόν του χωρίου όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:



Εδώ το ν είναι μικρό (ίσο με 8), γι'αυτό και η ακρίβεια του υπολογισμού είναι μικρή. Αν το ν γίνει αρκετά μεγάλο, τότε το ολοκλήρωμα υπολογίζεται με αρκετά καλή προσέγγιση.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να υπολογίζει προσεγγιστικά το ολοκλήρωμα $\int_{\alpha}^{\beta} x^{\sigma\upsilon\nu x} dx$ «κόβωντας» το διάστημα $[\alpha, \beta]$ σε ν τμήματα.

ΤΑ ΑΚΡΑ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει το βαθμό που πήρε κάθε μαθητής ενός τμήματος 28 μαθητών σε ένα πρόχειρο διαγώνισμα στο μάθημα Α.Ε.Π.Π. και να εμφανίζει το μικρότερο και το μεγαλύτερο βαθμό που εμφανίστηκε στο τμήμα αυτό.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Δίνονται η έκταση, ο πληθυσμός και το όνομα καθεμιάς από τις 15 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. να διαβάζει τα παραπάνω δεδομένα,
β. να εμφανίζει τη χώρα με τη μεγαλύτερη έκταση,
γ. να εμφανίζει τη χώρα με το μικρότερο πληθυσμό,
δ. να εμφανίζει το μέσο όρο του πληθυσμού των 15 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

«ΣΚΩΤΣΕΖΙΚΟ ΝΤΟΥΖ» Ο ΝΟΕΜΒΡΗΣ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τις θερμοκρασίες ανά ημέρα του μήνα Νοέμβρη (που λήφθηκαν στις 12 το μεσημέρι) και να εμφανίζει:

α) ποια ήταν η μεγαλύτερη θερμοκρασία που σημειώθηκε καθώς και ποια μέρα συνέβη αυτό. (π.χ. να εμφανίζεται: «Μέγιστη: 17 βαθμοί Κελσίου στις 5 Νοεμβρίου»)

β) ποια ήταν η μικρότερη θερμοκρασία που σημειώθηκε καθώς και ποια μέρα συνέβη αυτό. (π.χ. να εμφανίζεται: «Ελάχιστη: 8 βαθμοί Κελσίου στις 23 Νοεμβρίου»)

(Σημ. Θεωρήστε ότι σημειώθηκαν 30 διαφορετικές θερμοκρασίες)

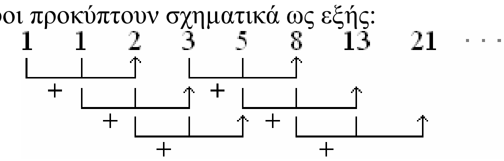
Ο γνωστός Ιταλός Μαθηματικός **Leonardo Pisano Fibonacci** (1170 – 1250) που γεννήθηκε και πέθανε στην Πίζα, αναφέρει στο βιβλίο του *Liber Abaci* το ακόλουθο πρόβλημα:

Κάποιος παίρνει στο αγρόκτημά του ένα ζευγάρι νεογέννητων κουνελιών. Μετά το δεύτερο μήνα αυτά μπορούν να αναπαραχθούν και να γεννήσουν ένα ακόμα ζευγάρι. Κάθε νεογέννητο ζευγάρι μπορεί να αναπαραχθεί μετά το δεύτερο μήνα από τη γέννησή του. Πόσα κουνέλια θα υπάρχουν στο αγρόκτημα μετά από ένα χρόνο;

Με λίγη σκέψη μπορούμε να δούμε ότι το πλήθος των ζευγαριών που θα υπάρχουν στο αγρόκτημα ανά μήνα είναι:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144.

Η παραπάνω ακολουθία αριθμών προκύπτει αν προσθέτουμε κάθε φορά δύο διαδοχικούς αριθμούς προκειμένου να βρούμε τον επόμενο. Δηλ. αν μας δώσουν τους δύο πρώτους όρους της ακολουθίας (1 και 1), τότε οι ακόλουθοι όροι προκύπτουν σχηματικά ως εξής:



Γενικεύοντας (χωρίς να σταματήσουμε στο $12^{ο}$ αριθμό), η ακολουθία αυτών των αριθμών (θεωρώντας την να εκτείνεται ως το άπειρο) ονομάστηκε προς τιμή του Ιταλού Μαθηματικού **ακολουθία Fibonacci**.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ένα φυσικό αριθμό ν και να εμφανίζει τους ν πρώτους αριθμούς Fibonacci.

Ο ΓΡΙΦΟΣ ΤΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ

Αναζητούμε κάποιον αριθμό α, ο οποίος να έχει την εξής ιδιότητα:

αν αφαιρέσουμε το $1^{ο}$ ψηφίο του α και το τοποθετήσουμε στο τέλος του α, τότε να προκύπτει αριθμός που να είναι ίσος με το μισό του α.

Για παράδειγμα, ο 3128 δεν αποτελεί λύση του προβλήματός μας, αφού $1283 \neq 1564 = \dfrac{3128}{2}$

Μπορεί να αποδειχθεί ότι, αν για κάποιο φυσικόν αριθμό β ισχύει ότι ο αριθμός $10^{\beta} - 2$ διαιρείται ακριβώς με το 19, τότε οι αριθμοί $2 \cdot 1 \dfrac{10^{\beta+1}-1}{19}, 2 \cdot 2 \dfrac{10^{\beta+1}-1}{19}, 2 \cdot 3 \dfrac{10^{\beta+1}-1}{19}, \ldots, 2 \cdot 9 \dfrac{10^{\beta+1}-1}{19}$ αποτελούν 9 λύσεις στο παραπάνω πρόβλημα.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να εμφανίζει τις λύσεις του προβλήματος για τιμές του β από 1 μέχρι 60.

$11^{η}$ ΕΝΤΟΛΗ: «ΟΥ ΦΟΡΟΔΙΑΦΥΓΕΙΣ»

Μία εταιρεία απασχολεί 30 υπαλλήλους. Οι μηνιαίες αποδοχές κάθε υπαλλήλου κυμαίνονται από 0 € έως και 3.000 €.

Α. Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος για κάθε υπάλληλο:

1. να διαβάζει το ονοματεπώνυμο και τις μηνιαίες αποδοχές και να ελέγχει την ορθότητα καταχώρησης των μηνιαίων αποδοχών του,
2. να υπολογίζει το ποσό του φόρου κλιμακωτά, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Μηνιαίες αποδοχές	**Ποσοστό κράτησης φόρου**
Έως και 700 €	0%
Άνω των 700 € έως και 1.000 €	15%
Άνω των 1.000 € έως και 1.700 €	30%
Άνω των 1.700 €	40%

3. να εμφανίζει το ονοματεπώνυμο, τις μηνιαίες αποδοχές, το φόρο και τις καθαρές μηνιαίες αποδοχές, που προκύπτουν μετά την αφαίρεση του φόρου.

Β. Τέλος, ο παραπάνω αλγόριθμος να υπολογίζει και να εμφανίζει:

1. το συνολικό ποσό που αντιστοιχεί στο φόρο όλων των υπαλλήλων,
2. το συνολικό ποσό που αντιστοιχεί στις καθαρές μηνιαίες αποδοχές όλων των υπαλλήλων.

ΓΕΝΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Στο τέλος των πανελλαδικών εξετάσεων της Γ’ Τάξης Ενιαίου Λυκείου κάθε μαθητής/τρια έχει για καθένα από τα 6 μαθήματα που εξετάζονται σε πανελλαδικό επίπεδο τρεις βαθμούς: δύο προφορικούς βαθμούς από τα δύο τετράμηνα και ένα βαθμό από το γραπτό στις πανελλαδικές εξετάσεις. Για να υπολογιστεί ο *γενικός βαθμός πρόσβασης* (δηλ. ο βαθμός βάσει του οποίου θα εισαχθεί ο/η υποψήφιος/α στην Ανώτατη ή Ανώτερη Εκπαίδευση) γίνονται οι εξής ενέργειες :

α) Για κάθε μάθημα

- Υπολογίζεται ο μέσος όρος (μοτ) των δύο βαθμών των δύο τετραμήνων.
- Αν ο μοτ είναι μεγαλύτερος από το βαθμό (γ) της πανελλαδικής γραπτής εξέτασης σ’ αυτό το μάθημα και διαφέρει από αυτόν περισσότερο από δύο μονάδες, τότε μειώνεται και γίνεται ίσος με γ + 2.
- Αν ο μοτ είναι μικρότερος από τον γ και διαφέρει απ’ αυτόν περισσότερο από δύο μονάδες, τότε αυξάνεται και γίνεται ίσος με γ – 2.
  (Οι παραπάνω δύο ενέργειες ονομάζονται *«προσαρμογή στις δύο μονάδες»*)
- Υπολογίζεται ο βαθμός πρόσβασης του μαθήματος (βπμ) ως εξής:

  $$βπμ = 0.3 \cdot μοτ \ + \ 0.7 \cdot γ$$

  (Σημ.: μοτ είναι τώρα πια ο προσαρμοσμένος μέσος όρος τετραμήνων!)

β) Υπολογίζεται ο γενικός βαθμός πρόσβασης (γβπ), ο οποίος είναι ίσος με το μέσο όρο των βπμ των έξι μαθημάτων.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει για κάποιο/α μαθητή/τρια για καθένα από τα έξι πανελλαδικώς εξεταζόμενα μαθήματα της Γ’ Τάξης τους βαθμούς των δύο τετραμήνων και το βαθμό εξετάσεων. Κατόπι να εμφανίζει το γενικό βαθμό πρόσβασης.

ΤΕΛΕΙΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ

Τέλειος ονομάζεται ένας φυσικός αριθμός, αν ισούται με το άθροισμα όλων των διαιρετών του. Ιδού μερικά παραδείγματα:

Οι διαιρέτες του 6 είναι οι 1, 2, 3 και ισχύει: 6 = 1 + 2 + 3. Άρα, ο 6 είναι τέλειος.

Οι διαιρέτες του 28 είναι οι 1, 2, 4, 7, 14 και ισχύει: 28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14. Άρα, ο 28 είναι τέλειος.

Οι επόμενοι τέλειοι αριθμοί είναι οι 496, 8.128, ... Ο μεγαλύτερος τέλειος αριθμός που έχει βρεθεί (με τη βοήθεια Η/Υ) ως σήμερα, είναι ο $2^{216.090}\cdot(2^{216.091} - 1)$. Πρόκειται για έναν αριθμό με περίπου 130.000 ψηφία!

Οι Πυθαγόρειοι ήταν τόσο συνεπαρμένοι με την «ομορφιά» και «τελειότητα» των αριθμών αυτών που τους είχαν τοποθετήσει στην πιο κεντρική θέση της φιλοσοφίας τους. Πολλούς αιώνες αργότερα, ο Άγιος Αυγουστίνος έγραφε ότι η τελειότητα του Σύμπαντος σχετίζεται με το γεγονός ότι ο Θεός έπλασε τον Κόσμο σε 6 ημέρες. Και ο αριθμός 6 είναι τέλειος...

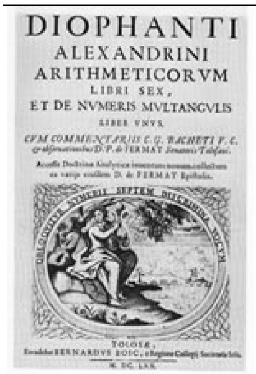
Αν το άθροισμα των διαιρετών ενός φυσικού αριθμού είναι μικρότερο από τον αριθμό αυτόν, τότε αυτός ονομάζεται *ελλιπής*. Για παράδειγμα, ο 10 είναι ελλιπής, αφού οι διαιρέτες του είναι οι 1, 2, 5 και το άθροισμά τους είναι μόλις 8.

Αν το άθροισμα των διαιρετών ενός φυσικού αριθμού είναι μεγαλύτερο από τον αριθμό αυτόν, τότε αυτός ονομάζεται *υπερτελής*. Για παράδειγμα, ο 12 είναι υπερτελής, αφού οι διαιρέτες του είναι οι 1, 2, 3, 4, 6 και το άθροισμά τους είναι 16.

Υπάρχουν πολλοί αριθμοί που είναι ελλιπείς και το άθροισμα των διαιρετών τους είναι μικρότερο από αυτούς μόνο κατά 1.

Όμως δεν γνωρίζουμε αν υπάρχουν υπερτελείς αριθμοί που το άθροισμα των διαιρετών τους να είναι κατά 1 μεγαλύτερο από αυτούς. Το πρόβλημα της ύπαρξης τέτοιων αριθμών τέθηκε από τους Πυθαγόρειους και σχεδόν τρεις χιλιετίες μετά, είναι ακόμα ανοικτό...!

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ένα φυσικό αριθμό και να αποφαίνεται αν είναι τέλειος, ελλιπής ή υπερτελής.



Ο *Διόφαντος ο Αλεξανδρεύς* ήταν Έλληνας μαθηματικός που έζησε τον 3^{ο} μ.Χ. αιώνα και έγραψε τα περίφημα *«Αριθμητικά»*, ένα έργο 13 βιβλίων (σώθηκαν τα 10) που περιέχουν 189 αλγεβρικά προβλήματα.

Δεν γνωρίζουμε πολλά για τη ζωή του. Λέγεται μόνον ότι πάνω στον τάφο του ήταν σκαλισμένος ο εξής γρίφος, από τον οποίο συνάγεται πόσα χρόνια έζησε:

«Ο Θεός τού παραχώρησε το ένα έκτο της ζωής του για να είναι νέος. Μετά και από το ένα δωδέκατο αυτής είχαν φυτρώσει στα μάγουλά του γένια. Κατόπιν, με το ένα έβδομό της επιπλέον, τον φώτισαν τα κεριά του γάμου και πέντε χρόνια μετά, ο Θεός τού έδωσε ένα γιο. Αλίμονο! Το παιδί γεννήθηκε κακότυχο κι όταν απέκτησε το μισό της ηλικίας του πατέρα του, η άπονη Μοίρα το πήρε μακριά του. Η Επιστήμη των Μαθηματικών ανακούφισε τον πόνο του, μετά όμως από τέσσερα χρόνια, πέθανε.»

Προς τιμή του, μία εξίσωση ν αγνώστων της μορφής $f(x_1, x_2, \dots, x_\nu) = 0$, όπου $f(x_1, x_2, \dots, x_\nu)$ είναι πολυώνυμο με *ακέραιους* συντελεστές και για την οποία αναζητούμε *ακέραιες* λύσεις, ονομάζεται *Διοφαντική εξίσωση*.

Μερικές γνωστές διοφαντικές εξισώσεις είναι οι ακόλουθες:

$ax+by-c=0$, όπου $a,b,c \in \mathbb{Z}$, $x^2+y^2-z^2=0$, $xy-z^3=0$, $x^3+y^3+z^3-2=0$

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος για δεδομένο φυσικό αριθμό ν να αναζητεί στο διάστημα $[-\nu,\nu]$ λύσεις της διοφαντικής εξίσωσης $x^3+y^3+z^3-3=0$ και να τις εμφανίζει. Αν δεν βρεθεί καμία λύση στο διάστημα αυτό, τότε να εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα.

(ΠΡΟΒΛΗΜΑ «3Χ+1»)

Θεωρήστε ότι ο ακόλουθος αλγόριθμος εκτελείται τρεις φορές και ότι

α) Την πρώτη φορά δίνει ο χρήστης, μόλις του ζητηθεί, την τιμή 13 για τη μεταβλητή x.

β) Τη δεύτερη φορά δίνει ο χρήστης, μόλις του ζητηθεί, την τιμή 22 για τη μεταβλητή x.

γ) Την τρίτη φορά δίνει ο χρήστης, μόλις του ζητηθεί, την τιμή 9 για τη μεταβλητή x.

```
Αλγόριθμος ΠΔΣ29
Διάβασε x
Όσο x > 1 επανάλαβε
   Αν x MOD 2 = 0 τότε
      x ← x DIV 2
   αλλιώς
      x ← 3 * x + 1
   Τέλος_αν
   Γράψε x
Τέλος_επανάληψης
Τέλος ΠΔΣ29
```

Γράψτε παρακαλώ τι θα εμφανίσει ο αλγόριθμος στις περιπτώσεις α), β) και γ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ (2)

Να γραφεί παρακαλώ σε διάγραμμα ροής ο προηγούμενος αλγόριθμος (Πρόβλημα «3Χ+1»)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ (3)

Να γραφεί παρακαλώ σε διάγραμμα ροής ο αλγόριθμος της υπολογιστικής άσκησης της σελ. 6.

Θεωρήστε ότι ο ακόλουθος αλγόριθμος εκτελείται τρεις φορές.

α) Την πρώτη φορά δίνει ο χρήστης, μόλις του ζητηθεί, την τιμή 15 για τη μεταβλητή x1 και την τιμή 10 για τη μεταβλητή x2.

β) Τη δεύτερη φορά δίνει ο χρήστης, μόλις του ζητηθεί, την τιμή 27 για τη μεταβλητή x1 και την τιμή 10 για τη μεταβλητή x2.

γ) Την τρίτη φορά δίνει ο χρήστης, μόλις του ζητηθεί, την τιμή 27 για τη μεταβλητή x1 και την τιμή 9 για τη μεταβλητή x2.

```
Αλγόριθμος Ευκλείδης
Διάβασε x1, x2
Γράψε ‘’ΜΚΔ(‘’, x1, ‘’,’’, x2, ‘’)=’’
Όσο x1 MOD x2 <> 0 επανάλαβε
   t ← x1
   x1 ← x2
   x2 ← t MOD x2
   Γράψε ‘’ΜΚΔ(‘’, x1, ‘’,’’, x2, ‘’)=’’
Τέλος_επανάληψης
Γράψε x2
Τέλος Ευκλείδης
```

Γράψτε παρακαλώ τι θα εμφανίσει ο αλγόριθμος στις περιπτώσεις α), β) και γ).

ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ

Σε ένα πείραμα ελαστικής κρούσης στη Φυσική αφήνουμε από ύψος h μια μπάλα να πέσει και να αναπηδήσει στο έδαφος. Καθώς αναπηδά, φτάνει σε ύψος $0.8 \cdot h$. Αυτό συμβαίνει συνεχώς, μέχρι που κάποτε το ύψος, στο οποίο φτάνει είναι μικρότερο ή ίσο του $1mm$. Τότε θεωρούμε ότι επιστρέφοντας στο έδαφος η μπάλα ηρεμεί.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει το αρχικό ύψος h σε mm και να εμφανίζει το διαδοχικό ύψος, στο οποίο κάθε φορά φτάνει η μπάλα κατά τη διάρκεια των αναπηδήσεων καθώς και πόσες φορές αναπήδησε.

ΒΕΝΖΙΝΗ

Ένας βενζινοπώλης έχει απόθεμα βενζίνης 50.000 λίτρων. Κάθε φορά που βάζει βενζίνη σε κάποιο όχημα πληκτρολογεί σε έναν Η/Υ τα λίτρα που πούλησε σ’ αυτόν τον πελάτη. Στο τέλος της ημέρας

πληκτρολογεί αρνητικά ή μηδενικά λίτρα για να εμφανίσει ο Η/Υ κάποια αποτελέσματα και να σταματήσει να εκτελείται ο αλγόριθμος.
Γράψτε παρακαλώ τον αλγόριθμο που θα πρέπει να εκτελείται στον Η/Υ του βενζινοπώλη, ο οποίος να εμφανίζει στο τέλος της ημέρας:

1) το νέο απόθεμα
2) πόσα οχήματα εφοδιάστηκαν

Για ευκολία θεωρήστε ότι το αρχικό απόθεμα επαρκεί για μία ημέρα.

ΜΗΔΕΝΙΚΗ Η ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει έναν πραγματικόν αριθμό $\varepsilon > 0$ (οσοδήποτε μικρό) και να εμφανίζει τον μικρότερο φυσικό αριθμό ν, για τον οποίον ισχύει:

$$\frac{5\nu + 1}{2\nu^2 + 1} < \varepsilon$$

ΜΠΛΟΚΟ ΤΡΟΧΑΙΑΣ

Αστυνομικός της Τροχαίας μετρά τις ταχύτητες των διερχόμενων οχημάτων και τις πληκτρολογεί σε φορητό Η/Υ. Για να τερματίσει τη διαδικασία εισαγωγής των ταχυτήτων πληκτρολογεί 0 ή κάποιον αρνητικό αριθμό και τότε εμφανίζεται στην οθόνη του ο μέσος όρος της ταχύτητας των οχημάτων που κατέγραψε. Ποιος αλγόριθμος εκτελούνταν στον Η/Υ αυτόν προκειμένου να επιτευχθεί η παραπάνω εργασία;
Θεωρήστε ότι πέρασε τουλάχιστον ένα όχημα!

ΜΠΛΟΚΟ ΤΡΟΧΑΙΑΣ (ΚΙ ΑΛΛΟ...;)

Αστυνομικός της Τροχαίας μετρά τις ταχύτητες των διερχόμενων οχημάτων και τις πληκτρολογεί σε φορητό Η/Υ. Για να τερματίσει τη διαδικασία εισαγωγής των ταχυτήτων πληκτρολογεί 0 ή κάποιον αρνητικό αριθμό και τότε εμφανίζεται στην οθόνη του η ταχύτητα του πιο γρήγορου οχήματος που κατέγραψε. Ποιος αλγόριθμος εκτελούνταν στον Η/Υ αυτόν προκειμένου να επιτευχθεί η παραπάνω εργασία;

30 € ΕΚΑΣΤΟΝ ;!

Για κάθε υπάλληλο δίνονται: ο μηνιαίος βασικός μισθός και ο αριθμός των παιδιών του. Δεχόμαστε ότι ο υπάλληλος μπορεί να έχει μέχρι και 20 παιδιά και ότι ο μηνιαίος βασικός μισθός του κυμαίνεται από 500 μέχρι και 1000 ευρώ. Οι συνολικές αποδοχές του υπολογίζονται ως το άθροισμα του μηνιαίου βασικού μισθού και του οικογενειακού επιδόματός του. Το οικογενειακό επίδομα υπολογίζεται ως εξής:

- 30 ευρώ για κάθε παιδί μέχρι και τρία παιδιά, και
- 40 ευρώ για κάθε παιδί πέραν των τριών (4ο, 5ο, 6ο κ.τ.λ.).

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

1. να εισάγει τα κατάλληλα δεδομένα και να ελέγχει την ορθή καταχώρησή τους,
2. να υπολογίζει και να εμφανίζει το οικογενειακό επίδομα,
3. να υπολογίζει και να εμφανίζει τις συνολικές αποδοχές του υπαλλήλου.

Φ

Από τα Μαθηματικά γνωρίζουμε (αν θέλετε, προσπαθήστε να το αποδείξετε) ότι το κλάσμα

$$1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{\cdots}}}}$$

συγκλίνει σε έναν πραγματικόν αριθμό. Πρόκειται για το όριο της ακολουθίας, η οποία ορίζεται αναδρομικά ως εξής:

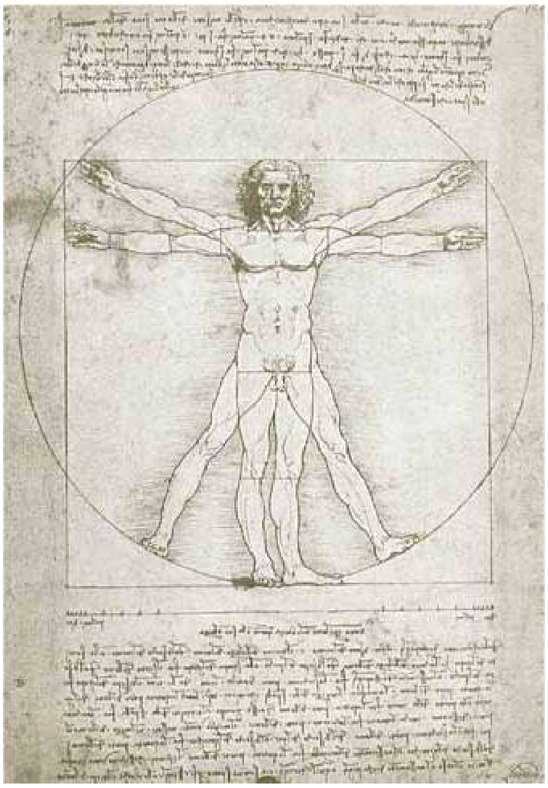
$\alpha_0 = 1$ και

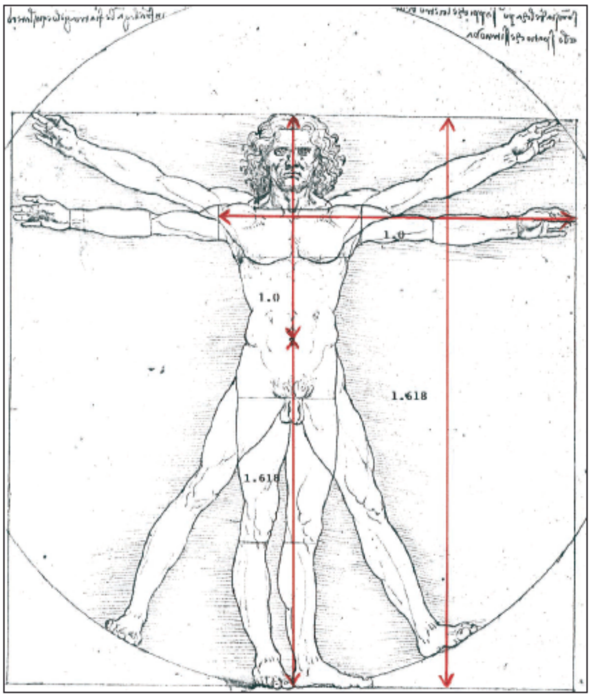
$$\alpha_{n+1} = 1 + \frac{1}{\alpha_n}$$

Το όριο αυτό έχει μεγάλη ιστορία. Ονομάζεται «χρυσός αριθμός» $\Phi\,(= \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1.618)$, εμφανίζεται στη «χρυσή τομή» και ταυτοχρόνως είναι το όριο του λόγου διαδοχικών όρων Fibonacci !
Όπου εμφανίζεται στη Φύση «όμορφη» – με βάση το ανθρώπινο αισθητήριο – αναλογία, εμφανίζεται ο αριθμός αυτός.

Για παράδειγμα, είναι περίπου ίσος με Φ ο λόγος:

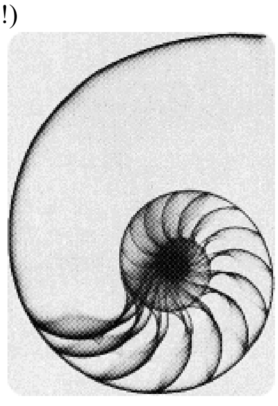
- του ύψους ενός ανθρώπου προς το μήκος των χεριών του (βλ. τον Βιτρούβιο του Leonardo da Vinci)

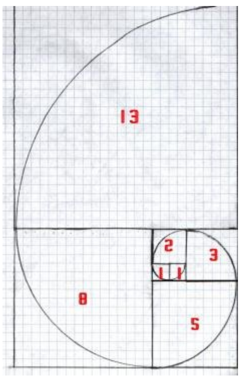




- του μήκους του φύλλου των περισσότερων δέντρων προς το πλάτος του
- του πλήθους των καρπών μιας σειράς ενός κουκουναριού προς το πλήθος των καρπών της προηγούμενης σειράς (τα πλήθη αυτά είναι διαδοχικές ακολουθίες Fibonacci)

- της πλευράς των τετραγώνων που εμφανίζονται στο σχεδιασμό μιας «σπείρας του Αρχιμήδη» προς την πλευρά των αμέσως προηγούμενων τετραγώνων (σπείρες του Αρχιμήδη υπάρχουν σε όλα τα κοχύλια!)





- ... (βλ. για παράδειγμα http://en.wikipedia.org/wiki/Golden_ratio)

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να υπολογίζει τον αριθμό Φ με ακρίβεια 0.001

ΜΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΛΟΓΙΑ

Δίνεται η δομή επανάληψης:

```
Για i από α μέχρι β με_βήμα γ
    Εντολές#1
Τέλος_επανάληψης
```

Να μετατρέψετε παρακαλώ την παραπάνω δομή σε δύο ισοδύναμες δομές επανάληψης. Μία φορά χρησιμοποιώντας την **Όσο ... επανάλαβε** και μία δεύτερη φορά χρησιμοποιώντας τη **Μέχρις_ότου ...**

«ΡΩΣΙΚΟ» ΜΕΤΡΗΜΑ

Κατά τον πολλαπλασιασμό αλά ρωσικά δύο φυσικών αριθμών γίνονται προσθέσεις, πολλαπλασιασμοί επί 2 και η πράξη div 2 (δηλ. ουσιαστικά διαρέσεις δια 2).

Γράψτε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος να διαβάζει δύο αριθμούς και να εμφανίζει πόσες προσθέσεις, πόσοι πολλαπλασιασμοί επί 2 και πόσες διαιρέσεις διά 2 θα γίνουν, αν πολλαπλασιαστούν οι δύο αυτοί αριθμοί αλά ρωσικά.

(Σημ.: Θεωρήστε ότι οι δύο αριθμοί που δίνονται είναι φυσικοί.)

ΟΙ ΑΚΕΡΑΙΟΙ ΣΤΑ «ΡΩΣΙΚΑ»

Ο αλγόριθμος του πολλαπλασιασμού αλά ρωσικά πολλαπλασιάζει φυσικούς αριθμούς. Παρατηρούμε όμως ότι αν ο πρώτος αριθμός (εκείνος δηλ. που σε κάθε βήμα πολλαπλασιάζεται επί 2) είναι ακέραιος αρνητικός, τότε ο αλγόριθμος δίνει σωστό αποτέλεσμα! Ενώ αν ο δεύτερος είναι αρνητικός, τότε η επανάληψη «ΟΣΟ y >= 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» δεν εκτελείται καμία φορά κι έτσι το αποτέλεσμα του πολλαπλασιασμού είναι πάντα 0, πράγμα που προφανώς είναι λάθος.

Γράψτε παρακαλώ τροποποίηση του πολλαπλασιασμού αλά ρωσικά που να μπορεί να πολλαπλασιάζει ακεραίους αριθμούς (ακόμα και αρνητικούς).

«ΡΩΣΙΚΟΣ» ΕΚΘΕΤΗΣ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει δύο φυσικούς αριθμούς α και ν και να εμφανίζει τον αριθμό α^{ν} κάνοντας τους πολλαπλασιασμούς $\underbrace{\alpha \cdot \alpha \cdot ... \cdot \alpha}_{\nu\ \varphi o\rho\acute{\varepsilon}\varsigma}$ αλά ρωσικά.

<u>Σημ.</u>:

Θεωρήστε ότι οι δύο αριθμοί που δίνονται είναι φυσικοί και ότι δίνεται $\nu \geq 2$.

Για να διευκολυνθείτε, γράψτε καταρχάς τμήμα αλγορίθμου, το οποίο να υπολογίζει το γινόμενο $\underbrace{\alpha \cdot \alpha \cdot ... \cdot \alpha}_{\nu\ \varphi o\rho\acute{\varepsilon}\varsigma}$ χρησιμοποιώντας τον τελεστή * (χωρίς καμία αναφορά στον πολλαπλασιασμό αλά ρωσικά).

Κατόπιν, γράψτε το ζητούμενο αλγόριθμο, χρησιμοποιώντας την ιδέα του παραπάνω τμήματος αλγορίθμου και αντικαθιστώντας τον απλό (με χρήση του *) πολλαπλασιασμό, με τον πολλαπλασιασμό αλά ρωσικά !

ΕΤΣΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΖΕ Η ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ ;!

Ο Αιγυπτιακός πολλαπλασιασμός είναι ένας αλγόριθμος πολλαπλασιασμού δύο φυσικών αριθμών, κατά τον οποίον γίνονται τα εξής:

(έστω ότι θέλουμε να πολλαπλασιάσουμε τους φυσικούς αριθμούς α και β, π.χ. 37 και 19)

1. Θέτουμε γ ίσο με 1 και το διπλασιάζουμε συνεχώς μέχρι να βρούμε φυσικό, του οποίου ο διπλάσιος να είναι μεγαλύτερος του α. Ταυτοχρόνως, διπλασιάζουμε και το β.
   Για το προηγούμενο παράδειγμα, βρίσκουμε γ = 32 και β = 608.
2. Σημειώνουμε το β, αφαιρούμε από το α το γ και ονομάζουμε το αποτέλεσμα α.
   Δηλ. για το προηγούμενο παράδειγμα, θέτουμε α = 5.
3. Υποδιπλασιάζουμε το γ τόσες φορές μέχρι να βρούμε γ $\leq$ του α. Ταυτοχρόνως, υποδιπλασιάζουμε και το β.
   Δηλ. για το προηγούμενο παράδειγμα, βρίσκουμε γ = 4 και β = 76.
4. Επαναλαμβάνουμε το 2^{o} βήμα μέχρι να βρούμε α = 0
5. Τέλος, προσθέτουμε όσα β σημειώσαμε. Το αποτέλεσμα είναι το ζητούμενο γινόμενο.

Δηλ. για το προηγούμενο παράδειγμα θα έχουμε συνολικά:

α	**β**
0 ~~1~~ ~~5~~ ~~37~~	19
1	19
4	76
32	+ 608
	703

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει δύο φυσικούς αριθμούς και να εμφανίζει το γινόμενό τους κάνοντας τον πολλαπλασιασμό αλά αιγυπτιακά.

<u>Σημ.</u>

Θεωρήστε ότι δίνονται φυσικοί αριθμοί.

ΑΡΙΣΤΟΙ

Για κάθε μαθητή δίνονται τα στοιχεία: ονοματεπώνυμο, προφορικός και γραπτός βαθμός ενός μαθήματος.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

α. Να διαβάζει τα στοιχεία πολλών μαθητών και να σταματά όταν δοθεί ως ονοματεπώνυμο το κενό.

β. Να ελέγχει αν ο προφορικός και ο γραπτός βαθμός είναι από 0 μέχρι και 20.

γ. Να υπολογίζει τον τελικό βαθμό του μαθήματος, ο οποίος είναι το άθροισμα του 30% του προφορικού βαθμού και του 70% του γραπτού βαθμού. Επίσης, να τυπώνει το ονοματεπώνυμο του μαθητή και τον τελικό βαθμό του μαθήματος.

δ. Να υπολογίζει και να τυπώνει το ποσοστό των μαθητών που έχουν τελικό βαθμό μεγαλύτερο του 18.

ΠΡΩΤΟΙ

Πρώτος ονομάζεται ένας φυσικός αριθμός, αν μπορεί να διαιρεθεί ακριβώς μόνο με το 1 και τον εαυτό του. Όπως για παράδειγμα ο 13. Ένας φυσικός αριθμός, αν δεν είναι πρώτος (δηλ. αν διαιρείται ακριβώς και με κάποιον άλλον αριθμό εκτός του 1 και του εαυτού του) ονομάζεται *σύνθετος*. Όπως για παράδειγμα ο 15. Το ίδιο το 1 δεν θεωρείται ούτε πρώτος ούτε σύνθετος.

Ο Ευκλείδης απέδειξε ότι υπάρχουν άπειροι πρώτοι αριθμοί.

Έτσι, κάποιοι από τους αρχικούς διαδοχικούς πρώτους αριθμούς είναι οι:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, ...

Για να ελεγχθεί αν κάποιος φυσικός αριθμός α είναι πρώτος ή όχι, έχει αποδειχθεί ότι αρκεί να ελεγχθεί αν διαιρείται ακριβώς με κάποιον από τους πρώτους που είναι μικρότεροι ή ίσοι με τη ρίζα του. Αν υπάρχει τέτοιος πρώτος, τότε ο α είναι σύνθετος. Αν δεν υπάρχει, τότε ο α είναι πρώτος.

Θέλοντας να γραφεί αλγόριθμος που να κάνει τον έλεγχο αυτόν, μπορούμε να απλοποιήσουμε κάπως την παραπάνω διαδικασία ελέγχου, εξετάζοντας αν ο δοσμένος αριθμός α διαιρείται ακριβώς με κάποιο φυσικό − όχι απαραιτήτως πρώτο − που βρίσκεται στο διάστημα $[2, \sqrt{\alpha}]$. Αν υπάρχει τέτοιος, τότε ο α είναι σύνθετος. Αν δεν υπάρχει, τότε ο α είναι πρώτος.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ένα φυσικό αριθμό και να αποφαίνεται για το αν είναι πρώτος ή όχι.

<u>Σημ.</u>

Θεωρήστε − χωρίς να χρειαστεί να το ελέγξετε − ότι ο αριθμός που δίνεται από το χρήστη είναι φυσικός και μεγαλύτερος του 1.

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΡΩΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

Γνωρίζουμε από τα Μαθηματικά ότι κάθε φυσικός αριθμός α μεγαλύτερος του 1 μπορεί να γραφεί με μοναδικό τρόπο ως γινόμενο πρώτων αριθμών (αυτό ονομάζεται «ανάπτυγμα του αριθμού σε γινόμενο πρώτων»). Για παράδειγμα, ισχύει:

$12 = 2^2 \cdot 3$, $250 = 2 \cdot 5^3$, $9555 = 3 \cdot 5 \cdot 7^2 \cdot 13$.

Ένας αλγόριθμος, ο οποίος βρίσκει το ανάπτυγμα σε γινόμενο πρώτων κάποιου δοθέντα αριθμού, μπορεί να εκτελεί τα εξής βήματα:

Παίρνει έναν – έναν τους πρώτους αριθμούς σε αύξουσα σειρά και διαιρεί το δοθέντα αριθμό με τον πρώτο από αυτούς, με τον οποίο διαιρείται ακριβώς. Κατόπιν, διαιρεί το αποτέλεσμα με τον ίδιο πρώτο αριθμό (αν διαιρείται ακριβώς) ή με τον επόμενον πρώτο, με τον οποίο διαιρείται ακριβώς. Συνεχίζει έτσι, μέχρι το αποτέλεσμα της διαίρεσης να είναι 1. Τότε, το ζητούμενο ανάπτυγμα θα είναι οι δυνάμεις όλων εκείνων των πρώτων, με τους οποίους υπήρξε ακριβής διαίρεση.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ένα φυσικό αριθμό και να εμφανίζει το ανάπτυγμά του σε γινόμενο πρώτων.

Για παράδειγμα, αν δοθεί ο αριθμός 9555, τότε να εμφανιστεί:

3^1
5^1
7^2
13^1

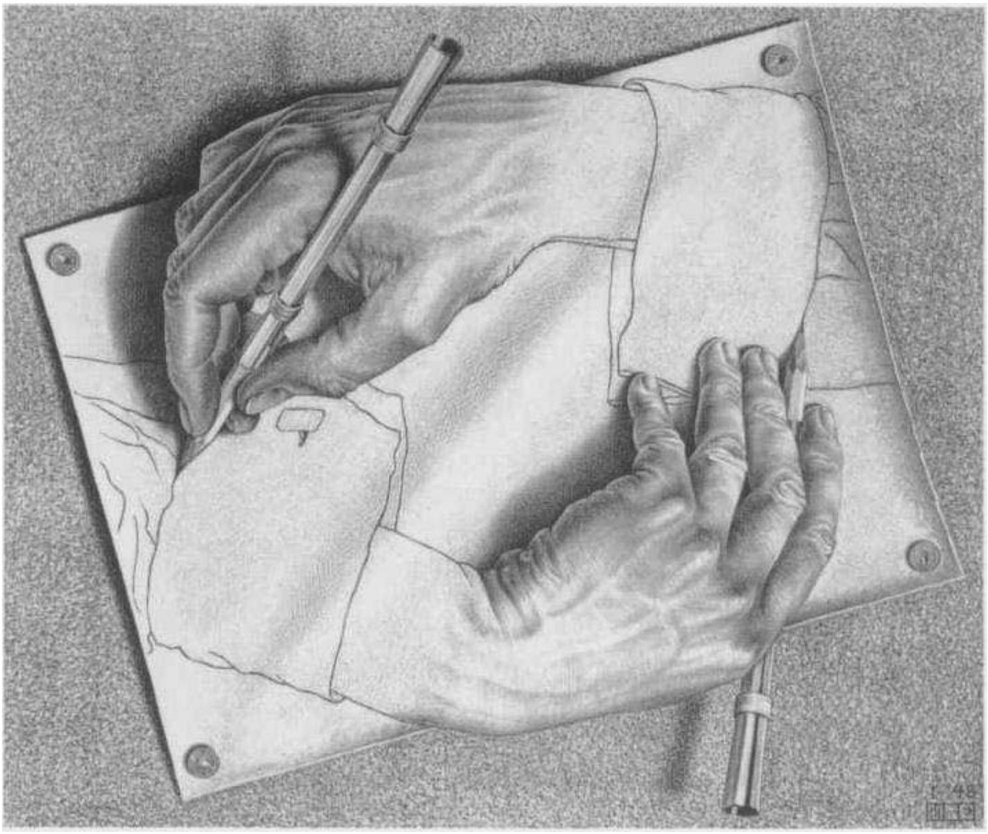
<u>Σημ.</u>: Θεωρήστε ότι ο αριθμός που δίνεται είναι φυσικός και μεγαλύτερος του 1.

Δίνεται πίνακας Π, 10 θέσεων, ο οποίος περιέχει στις θέσεις 1 έως 10 αντιστοίχως τους αριθμούς:

9, 7, 8, 10, 5, -2, 4, 3, 4, 0

Γράψτε παρακαλώ τι θα εμφανιστεί κατά την εκτέλεση του παρακάτω τμήματος αλγορίθμου:

```
...
κ ← 10
Για i από 2 μέχρι 5
    κ ← κ – 2
    Π[ i – 1] ← Π[ κ + i – 3]
    Γράψε i, κ, Π[ i + 1], Π[ κ – 1]
Τέλος_επανάληψης
...
```



Χαρακτικό του Ολλανδού καλλιτέχνη Maurits Cornelius Escher, «Drawing Hands”, 1948

Γράψτε παρακαλώ τι θα εμφανιστεί, αν εκτελεστεί ο παρακάτω αλγόριθμος.

```
Αλγόριθμος περίεργος
γ[ 1 ] ← ”Αλγόριθμος περίεργος”
γ[ 2 ] ← “ “ “
γ[ 3 ] ← ”γ[“
γ[ 4 ] ← ”]←”
γ[ 5 ] ← “ Γράψε γ[ 1 ]”
γ[ 6 ] ← “ Για i από 1 μέχρι 12”
γ[ 7 ] ← “    Γράψε γ[ 3 ], i, γ[ 4 ], γ[ 2 ], γ[ i ], γ[ 2 ]”
γ[ 8 ] ← “ Τέλος_επανάληψης”
γ[ 9 ] ← “ Για i από 5 μέχρι 12”
γ[ 10 ] ← “    Γράψε γ[ i ]”
γ[ 11 ] ← “ Τέλος_επανάληψης”
γ[ 12 ] ← “ Τέλος περίεργος”
Γράψε γ[ 1 ]
Για i από 1 μέχρι 12
   Γράψε γ[ 3 ], i, γ[ 4 ], γ[ 2 ], γ[ i ], γ[ 2 ]
Τέλος_επανάληψης
Για i από 5 μέχρι 12
   Γράψε γ[ i ]
Τέλος_επανάληψης
Τέλος περίεργος
```

«ΑΡΑΒΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ»

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ν αριθμούς και να τους εμφανίζει σε αντίστροφη σειρά.
Για παράδειγμα, αν δοθούν οι αριθμοί 9, 0, 7, -2 και 3,
τότε να εμφανίζεται: 3, -2, 7, 0, 9.

BITS ΕΝΑΛΛΑΞ

Να γραφεί παρακαλώ τμήμα αλγορίθμου, το οποίο να τοποθετεί στις 100 θέσεις του πίνακα Α τους αριθμούς 1, 0, 1, 0, ..., 0, 1, 0

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ Ο ΠΙΝΑΚΑΣ

Στην Τεχνολογική Κατεύθυνση της Γ' Τάξης ενός σχολείου φοιτούν 82 μαθητές.
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει το όνομα κάθε μαθητή και το βαθμό του (ακέραιος βαθμός στην 100-βαθμη κλίμακα) στην τελική εξέταση του μαθήματος Α.Ε.Π.Π.

β) να εμφανίζει πόσοι και ποιοι μαθητές πήραν βαθμό μεγαλύτερο ή ίσο του μέσου όρου (των βαθμών των 82 μαθητών).

ΜΙΑ ΤΥΠΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ «ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ»

Έστω ν το πλήθος αριθμοί $a_1, a_2, ..., a_\nu$. Η τυπική τους απόκλιση s υπολογίζεται ως εξής:

$s = \sqrt{(a_1 - \mu o)^2 + (a_2 - \mu o)^2 + ... + (a_\nu - \mu o)^2}$, όπου μo είναι ο μέσος όρος τους.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ν αριθμούς και να εμφανίζει την τυπική τους απόκλιση.

ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ

Έστω ότι σε ένα αεροδρόμιο οι προορισμοί των ν το πλήθος πτήσεων της ημέρας αποθηκεύονται σε Η/Υ στον πίνακα *προορισμός* και η ώρα αναχώρησης καθε πτήσης στον πίνακα *ώρα* στην αντίστοιχη θέση. Θεωρούμε επίσης ότι οι πτήσεις με τις αντίστοιχες ώρες αναχώρησής τους καταχωρούνται στους δύο πίνακες κατά αύξουσα χρονική σειρά.
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τους πίνακες *προορισμός* και *ώρα* κάποιας ημέρας

β) να διαβάζει μια πόλη

γ) να εμφανίζει πότε αναχωρούν τη μέρα εκείνη πτήσεις με προορισμό την πόλη αυτή

δ) να εμφανίζει πόσες είναι αυτές οι πτήσεις.

ΜΕΤΡΗΜΑ ΤΟΥ ΜΑΧ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει το βαθμό που πήρε κάθε μαθητής ενός τμήματος 28 μαθητών σε ένα πρόχειρο διαγώνισμα στο μάθημα Α.Ε.Π.Π. και να εμφανίζει το μεγαλύτερο βαθμό που εμφανίστηκε στο τμήμα αυτό καθώς και πόσοι μαθητές πήραν το μέγιστο αυτό βαθμό.

ΔΕΚΕΜΒΡΗΣ (1)

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τις θερμοκρασίες ανά ημέρα του μήνα Δεκέμβρη (που λήφθηκαν στις 5 το πρωί) και να τους τοποθετεί σε πίνακα

β) να εμφανίζει ποια ήταν η μέγιστη (maxθ) καθώς και η ελάχιστη (minθ) θερμοκρασία που σημειώθηκε

γ) να εμφανίζει σε πόσες ημέρες σημειώθηκε «παγετός» (δηλ. σε πόσες ημέρες είχαμε στις 5 το πρωί θερμοκρασία ≤ 0)

δ) να εμφανίζει ποια ήταν η μέση θερμοκρασία (μοθ) του μήνα (στις 5 το πρωί)

ΔΕΚΕΜΒΡΗΣ (2)

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τις θερμοκρασίες ανά ημέρα του μήνα Δεκέμβρη 2005 (που λήφθηκαν στις 12 το μεσημέρι) καθώς και τη «μέση θερμοκρασία Δεκεμβρίου άλλων ετών»

β) να εμφανίζει ποια ήταν η μεγαλύτερη θερμοκρασία που σημειώθηκε το φετινό Δεκέμβρη καθώς και ποια μέρα συνέβη αυτό
(π.χ. να εμφανίζεται: «Μέγιστη: 17 βαθμοί Κελσίου στις 6 Δεκεμβρίου 2005»)

γ) να εμφανίζει ποια ήταν η μικρότερη θερμοκρασία που σημειώθηκε το φετινό Δεκέμβρη καθώς και ποια μέρα συνέβη αυτό
(π.χ. να εμφανίζεται: «Ελάχιστη: 3 βαθμοί Κελσίου στις 25 Δεκεμβρίου 2005»)

δ) να εμφανίζει ποια ήταν η μέση θερμοκρασία του φετινού Δεκέμβρη

ε) να εμφανίζει σε πόσες μέρες του φετινού Δεκέμβρη σημειώθηκε θερμοκρασία μεγαλύτερη της «μέσης θερμοκρασίας Δεκεμβρίου άλλων ετών»

Σημ.:
Θεωρήστε ότι σημειώθηκαν 31 διαφορετικές θερμοκρασίες.
Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσετε πίνακα για την αποθήκευση των θερμοκρασιών. Όμως αν σας διευκολύνει, κάντε το!

ΔΕΚΕΜΒΡΗΣ (3)

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τις θερμοκρασίες ανά ημέρα του μήνα Δεκέμβρη (που λήφθηκαν στις 12 το μεσημέρι) και να εμφανίζει ποια ήταν η μεγαλύτερη θερμοκρασία που σημειώθηκε καθώς και ποιες μέρες συνέβη αυτό.
(π.χ. να εμφανίζεται: «Μέγιστη: 17 βαθμοί Κελσίου στις 5, 12, 22 Δεκεμβρίου»)
Σημ.:
Λείπει η Σημ. της άσκησης «Δεκέμβρης (2)» !

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΓΙΝΟΜΕΝΟ
Ο πολλαπλασιασμός δύο πινάκων Α και Β με ν στοιχεία ορίζεται ως το άθροισμα των γινομένων των στοιχείων των πινάκων στις αντίστοιχες θέσεις.
Για παράδειγμα, αν έχουμε τους πίνακες:

Α		Β
3		1
-2	και	2
0		7
1		4

τότε το γινόμενό τους είναι ο αριθμός:

$$3 \cdot 1 + (-2) \cdot 2 + 0 \cdot 7 + 1 \cdot 4 = 3$$

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει δύο πίνακες και να εμφανίζει το γινόμενό τους.

«ΜΠΛΕΞΙΜΟ» ΣΕ ΠΙΝΑΚΕΣ
Έστω δεδομένοι δύο πίνακες:

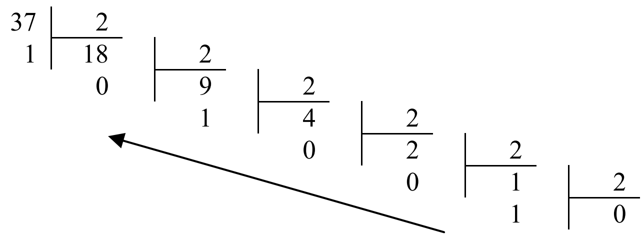
- ο πίνακας Α, ν θέσεων, που περιέχει πραγματικούς αριθμούς
- ο πίνακας Θ, μ θέσεων, για τον οποίον θεωρούμε ότι ισχύει $\mu \leq \nu$ και ότι περιέχει ακέραιους αριθμούς, διαφορετικούς μεταξύ τους, καθένας από τους οποίους είναι ≥ 1 και $\leq \nu$.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένους τους πίνακες Α και Θ και να εμφανίζει το άθροισμα εκείνων των στοιχείων του πίνακα Α, η θέση των οποίων προσδιορίζεται από τα στοιχεία του πίνακα Θ.
Για παράδειγμα, έστω ότι οι πίνακες Α και Θ έχουν ως εξής:

	Α		Θ
1	–2	1	2
2	6	2	3
3	1.5	3	5
4	–2	4	7
5	–0.5		
6	4		
7	–1		

Τότε πρέπει να εμφανιστεί το αποτέλεσμα της άθροισης Α[2]+Α[3]+Α[5]+Α[7], δηλ. ο αριθμός 6.

ΣΤΟ ΔΥΑΔΙΚΟ
Όπως όλοι γνωρίζουμε, κάθε φυσικός αριθμός αναπαρίσταται στον Η/Υ στο δυαδικό σύστημα. Δηλ. μόνο με τα ψηφία 0 και 1. Έτσι, για παράδειγμα, ο αριθμός 37 αναπαρίσταται ως 100101, ενώ ο 27 ως 11011.
Για να μετατραπεί ένας φυσικός αριθμός α στο δυαδικό σύστημα, γίνεται το εξής:
Διαιρούμε τον α δια του 2, σημειώνουμε το υπόλοιπο, διαιρούμε το πηλίκο δια του 2, σημειώνουμε το υπόλοιπο, κ.ο.κ. μέχρι να βρούμε πηλίκο 0. Τότε, γράφουμε τα υπόλοιπα που έχουμε σημειώσει, αλλά ανάποδα, από το υπόλοιπο της τελευταίας διαίρεσης μέχρι και το υπόλοιπο της πρώτης.
Για παράδειγμα, για τη μετατροπή στο δυαδικό σύστημα του αριθμού 37 θα γίνουν οι εξής διαιρέσεις:



Κι έτσι, γράφοντας τα υπόλοιπα ανάποδα (ακολουθώντας τη φορά του βέλους) προκύπτει η αναπαράσταση του 37 στο δυαδικό σύστημα: 100101.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ένα φυσικό αριθμό α (προφανώς στο δεκαδικό σύστημα) και να εμφανίζει τη δυαδική του αναπαράσταση.

ΑΠ' ΤΟ ΔΥΑΔΙΚΟ
Για να μετατρέψουμε ένα φυσικό αριθμό από το δυαδικό σύστημα στο δεκαδικό εκτελούμε τα εξής βήματα: (έστω για παράδειγμα ο δυαδικός αριθμός 01001101)

1. Γράφουμε πάνω από κάθε ψηφίο του δυαδικού αριθμού τους αριθμούς 0, 1, 2, … από τα δεξιά προς τα αριστερά.
   Δηλ. για το παράδειγμά μας γράφουμε:

7	6	5	4	3	2	1	0
0	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**

2. Για κάθε ψηφίο του δυαδικού αριθμού που ισούται με 1 σημειώνουμε τον αριθμό 2^x, όπου x είναι ο αριθμός που γράψαμε πάνω από το 1 στο προηγούμενο βήμα.

Δηλ. για το παράδειγμά μας γράφουμε:

	2^6			2^3	2^2		2^0
0	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**

3. Αθροίζουμε τις δυνάμεις του 2 που σημειώσαμε στο προηγούμενο βήμα.
   Έτσι, για το παράδειγμά μας έχουμε:
   $2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^0 = 64 + 8 + 4 + 1 = 77$
   Δηλ. ο δυαδικός αριθμός 01001101 είναι στο (γνωστό μας) δεκαδικό σύστημα ο 77.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:
α) να διαβάζει τα ψηφία ενός δυαδικού αριθμού και να τα τοποθετεί σε πίνακα
β) να εμφανίζει στο δεκαδικό σύστημα τον αριθμό που διαβάστηκε στο α).
Προσπαθήστε παρακαλώ να γράψετε αλγόριθμο με το ελάχιστο πλήθος πολλαπλασιασμών !

ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΙΔΙΕΣ

Έστω 2 λέξεις (γραμμένες με κεφαλαία γράμματα), τα γράμματα των οποίων είναι αποθηκευμένα σε 2 πίνακες.
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να αποθηκεύει σε πίνακα τα γράμματα της κοινής κατάληξής τους, αν υπάρχει τέτοια.

ΠΟΛΥ ΕΥΦΥΕΙΣ ΟΙ ΤΗΣ ΑΓ.ΣΟΦΙΑΣ

Καρκινικός στίχος ονομάζεται ο στίχος που μπορεί να διαβαστεί είτε κανονικά είτε από το τέλος προς την αρχή, διατηρώντας το ίδιο νόημα.
Παραδείγματα καρκινικών στίχων:
«ΣΟΦΟΣ»,
«ΑΝΝΑ»,
«ΝΙΨΟΝ ΑΝΟΜΗΜΑΤΑ ΜΗ ΜΟΝΑΝ ΟΨΙΝ» (επιγραφή πάνω στο περιρραντήριο του Ναού της Αγ.Σογίας στην Κωνσταντινούπολη. Περιρραντήριο ήταν το σκεύος που περιείχε νερό, με το οποίο ραίνονταν οι πιστοί πριν μπουν στο Ναό)
Σε περίπτωση στίχου με πολλές λέξεις, προκειμένου να ελέγξουμε αν είναι καρκινικός ή όχι, αγνοούμε τα κενά μεταξύ των λέξεων.
Έστω πίνακας ν στοιχείων που περιέχει ένα στίχο. Σε κάθε θέση του πίνακα αυτού υπάρχει ένα γράμμα του στίχου ή ένα κενό που ξεχωρίζει τις λέξεις μεταξύ τους. Έστω επίσης ότι οι λέξεις του στίχου που υπάρχουν στον πίνακα ξεχωρίζουν μεταξύ τους μόνο με ένα κενό.

Γράψτε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος με δεδομένο πίνακα που περιέχει ένα στίχο όπως περιγράφηκε παραπάνω να αποφαίνεται αν πρόκειται περί καρκινικού στίχου ή όχι.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΟΝ ΚΑΘΡΕΦΤΗ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει έναν αριθμό α και να εμφανίζει τον αριθμό, ο οποίος έχει τα ψηφία του α αλλά σε αντίστροφη σειρά.
Δηλ. αν δοθεί ο αριθμός 3578, τότε να εμφανίζεται ο 8753.

ΜΕ ΤΑ ΛΙΓΟΤΕΡΑ ΨΙΛΑ

Σε ένα μηχάνημα αυτόματης αγοράς αγαθών ο πελάτης επιλέγει ένα προϊόν, είσαγει τα χρήματα στο μηχάνημα, παραλαμβάνει το προϊόν καθώς και τα ρέστα.
Να γραφεί παρακαλώ ο αλγόριθμος που πρέπει να εκτελείται σε ένα τέτοιο μηχάνημα, ο οποίος να διαβάζει τα ρέστα που πρέπει να πάρει ο πελάτης και να εμφανίζει τα κέρματα που αντιστοιχούν στα ρέστα αυτά, έτσι ώστε το πλήθος των κερμάτων να είναι ελάχιστο.
<u>Παράδειγμα</u>: αν τα ρέστα είναι 7.99 €, τότε πρέπει να εμφανίζεται:
“ 3×2 € 1×1 € 1×0.5 € 2×0.2 € 0×0.1 € 1×0.05 € 2×0.02 € 0×0.01 € ”
και φυσικά όχι ‘‘ 799×0.01 € ’’ (!) ή άλλοι συνδυασμοί.

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

Στην Τεχνολογική Κατεύθυνση της Γ’ Τάξης ενός Σχολείου φοιτούν 82 μαθητές και μαθήτριες. Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει το βαθμό τους (ακέραιος βαθμός στην 100-βαθμη κλίμακα) στο διαγώνισμα του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών» και να εμφανίζει σε αύξουσα σειρά τους βαθμούς που εμφανίστηκαν καθώς και πόσες φορές εμφανίστηκε κάθε βαθμός (δηλ. να εμφανίζει τη συχνότητα κάθε βαθμού).

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Στην Τεχνολογική Κατεύθυνση της Γ’ Τάξης του Σχολείου μας φοιτούν 82 μαθητές και μαθήτριες. Στο διαγώνισμα του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών» βαθμολογήθηκαν με κάποιον ακέραιο βαθμό από 1 μέχρι 100.
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:
α) να διαβάζει το βαθμό τους και να τον τοποθετεί σε πίνακα
β) να εμφανίζει το μέγιστο καθώς και τον ελάχιστο βαθμό από αυτούς
γ) να υπολογίζει πόσες φορές εμφανίστηκε κάθε βαθμός (δηλ. τη συχνότητα κάθε βαθμού)
δ) να εμφανίζει σε αύξουσα σειρά τους 96 βαθμούς των μαθητών.

Σημ.:
Για να γράψετε το σκέλος δ) χρησιμοποιήστε τον πίνακα που θα κατασκευάσετε στο σκέλος γ) και αν θέλετε (γιατί δεν είναι υποχρεωτικό) το max και το min από το σκέλος β).
(Πρόκειται για μια μέθοδο ταξινόμησης, η οποία μπορεί να εκτελεστεί μόνον αν οι αριθμοί που θέλουμε να ταξινομήσουμε είναι ακέραιοι και μεταξύ γνωστών ορίων !
Για τη γενικότερη περίπτωση, υπάρχει άλλος δυσκολότερος αλγόριθμος !)

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ MIN – MAX

Ένας μετεωρολογικός σταθμός καταγράφει κάθε πρωί τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, για ένα χρόνο.
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει αυτές τις 365 θερμοκρασίες και να εμφανίζει ποια θερμοκρασία σημειώθηκε τις πιο πολλές μέρες καθώς και ποια τις λιγότερες μέρες.
Σημ.:
Θεωρήστε ότι οι θερμοκρασίες είναι ακέραιοι αριθμοί που κυμαίνονται σίγουρα μεταξύ των ορίων –30 και 50 ^{o}C

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΕΡΥΘΡΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

Κάθε χρόνο τη μέρα των Χριστουγέννων ο Ελληνικός Ερυθρός Σταυρός διοργανώνει εορταστικό γεύμα για τους άπορους και άστεγους της πόλης μας. Μετά το γεύμα μπορεί καθένας να δηλώσει πόσες μερίδες φαγητού θα έρθει να πάρει για το γεύμα της Πρωτοχρονιάς. Ο Ε.Ε.Σ. έχει τη δυνατότητα να δώσει σε καθέναν την Πρωτοχρονιά μέχρι και 10 μερίδες φαγητού. Προκειμένου να γνωρίζει πόσα δέματα της 1 μερίδας, των 2 μερίδων έως και των 10 μερίδων να προετοιμάσει, χρειάζεται αλγόριθμο, ο οποίος να εκτελεί τα εξής:
Να διαβάζει για κάθε συμπολίτη μας που θα έρθει την Πρωτοχρονιά να παραλάβει ένα δέμα, το πλήθος των μερίδων που θέλει να περιέχει το δέμα και ο αλγόριθμος να σταματά μόλις δοθεί αρνητικός αριθμός ή μηδέν.
Να αποθηκεύει στην 1^{η} θέση ενός πίνακα πόσοι θέλουν δέμα με 1 μερίδα, στη 2^{η} πόσοι θέλουν δέμα με 2 μερίδες κ.ο.κ.
Να εμφανίζει τέλος ο αλγόριθμος πόσα δέματα πρέπει να ετοιμάσει ο Ε.Ε.Σ. που να περιέχουν 1 μερίδα, πόσα να περιέχουν 2 μερίδες κ.ο.κ. μέχρι και πόσα δέματα πρέπει να περιέχουν 10 μερίδες. Επίσης να εμφανίζει πόσα πρέπει να είναι συνολικά όλα τα δέματα και πόσες συνολικά όλες οι μερίδες.
Αν είσασταν εθελοντής του Ε.Ε.Σ. που γνωρίζει περί αλγορίθμων, ποιον αλγόριθμο θα γράφατε;

ΔΙΑΒΗΤΗΣ (ΟΧΙ ΓΙΑ ΚΥΚΛΟΥΣ)

Στο πλαίσιο προγράμματος προληπτικής ιατρικής για την αντιμετώπιση του νεανικού διαβήτη έγιναν αιματολογικές εξετάσεις στους 90 μαθητές (αγόρια και κορίτσια) ενός Γυμνασίου. Για κάθε παιδί καταχωρίστηκαν τα ακόλουθα στοιχεία :
1. ονοματεπώνυμο μαθητή
2. κωδικός φύλου ("Κ" για τα κορίτσια και "Α" για τα αγόρια)
3. περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα.
Οι φυσιολογικές τιμές σακχάρου στο αίμα κυμαίνονται από 70 έως 110 mg/dl (συμπεριλαμβανομένων και των ακραίων τιμών).

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:
α. να διαβάζει τα παραπάνω στοιχεία (ονοματεπώνυμο, φύλο, περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα) και να ελέγχει την αξιόπιστη καταχώρησή τους (δηλαδή το φύλο να είναι μόνο "Κ" ή "Α" και η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα να είναι θετικός αριθμός),
β. να εμφανίζει για κάθε παιδί, του οποίου η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα είναι εκτός των φυσιολογικών τιμών, το ονοματεπώνυμο, το φύλο και την περιεκτικότητα του σακχάρου,
γ. να εμφανίζει το συνολικό αριθμό των κοριτσιών, των οποίων η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα δεν είναι φυσιολογική,
δ. να εμφανίζει το συνολικό αριθμό των αγοριών, των οποίων η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα δεν είναι φυσιολογική.

GEORGE HORACE GALLUP (1901 – 1984)

Μαθηματικός από τις Η.Π.Α. με ειδικότητα στη στατιστική που ανακάλυψε μία μέθοδο δειγματοληψίας για ασφαλή καταγραφή της κοινής γνώμης.
Από το όνομά του προέκυψε ο όρος «γκάλοπ» που αποτελεί συνώνυμο της λέξης «δημοσκόπηση».

Μια εταιρεία δημοσκοπήσεων θέτει σ' ένα δείγμα 2000 πολιτών ένα ερώτημα. Για την επεξεργασία των δεδομένων γράψτε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. να διαβάζει το φύλο του πολίτη (Γ = Γυναίκα, Α = Άνδρας) και να ελέγχει την ορθή εισαγωγή
β. να διαβάζει την απάντηση στο ερώτημα, η οποία μπορεί να είναι «ΝΑΙ», «ΟΧΙ» ή «ΔΕΝ ΞΕΡΩ» και να ελέγχει την ορθή εισαγωγή
γ. να υπολογίζει και να εμφανίζει το πλήθος των ατόμων που απάντησαν «ΝΑΙ»
δ. στο σύνολο των ατόμων που απάντησαν «ΝΑΙ» να υπολογίζει και να εμφανίζει το ποσοστό των γυναικών και το ποσοστό των ανδρών.

ΕΚΛΟΓΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ

Σε κάποια χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης διεξάγονται εκλογές για την ανάδειξη των μελών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Θεωρήστε ότι μετέχουν 15 συνδυασμοί κομμάτων, οι οποίοι θα μοιραστούν 24 έδρες σύμφωνα με το ποσοστό των έγκυρων ψηφοδελτίων που έλαβαν. Κόμματα που δεν συγκεντρώνουν ποσοστό έγκυρων ψηφοδελτίων τουλάχιστον ίσο με το 3% του συνόλου των έγκυρων ψηφοδελτίων δεν δικαιούνται έδρα. Για κάθε κόμμα, εκτός του πρώτου κόμματος, ο αριθμός των εδρών που θα λάβει υπολογίζεται ως εξής: Το ποσοστό των έγκυρων ψηφοδελτίων πολλαπλασιάζεται επί 24 και στη συνέχεια το γινόμενο διαιρείται με το άθροισμα των ποσοστών όλων των κομμάτων που δικαιούνται έδρα. Το ακέραιο μέρος του αριθμού που προκύπτει είναι ο αριθμός των εδρών που θα λάβει το κόμμα. Το πρώτο κόμμα λαμβάνει τις υπόλοιπες έδρες.
Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:
α. να διαβάζει και να αποθηκεύει σε μονοδιάστατους πίνακες τα ονόματα των κομμάτων και τα αντίστοιχα ποσοστά των έγκυρων ψηφοδελτίων τους.
β. να εκτυπώνει τα ονόματα και το αντίστοιχο ποσοστό έγκυρων ψηφοδελτίων των κομμάτων που δεν έλαβαν έδρα.
γ. να εκτυπώνει το όνομα του κόμματος με το μεγαλύτερο ποσοστό έγκυρων ψηφοδελτίων.
δ. να υπολογίζει και να εκτυπώνει το άθροισμα των ποσοστών όλων των κομμάτων που δικαιούνται έδρα.
ε. να εκτυπώνει τα ονόματα των κομμάτων που έλαβαν έδρα και τον αντίστοιχο αριθμό των εδρών τους.

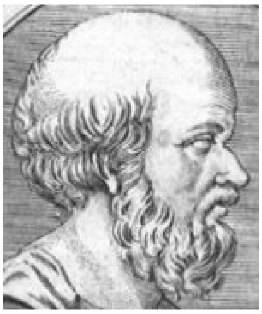
<u>Παρατηρήσεις</u>:
α) Υποθέτουμε ότι δεν υπάρχουν δύο κόμματα που να έχουν το ίδιο ποσοστό έγκυρων ψηφοδελτίων.
β) Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση Α_Μ(x) που επιστρέφει το ακέραιο μέρος του πραγματικού αριθμού x.
γ) Τα ποσοστά να θεωρηθούν επί τοις εκατό (%).

TRAPPOLA

Παιγνίδι με 36 κάρτες που παιζόταν στη Βενετία. Πρώτη αναφορά σ'αυτό γίνεται το 1564. Τους επόμενους αιώνες εξαπλώνεται στην κεντρική Ευρώπη και γίνεται ιδιαιτέρως δημοφιλές στην Τσεχία. Μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο ουσιαστικά ξεχνιέται...
Η ελληνική γλώσσα δανείζεται τη λέξη για να αναφερθεί στις κάρτες, με τις οποίες παίζονται τέτοια παιγνίδια («τράπουλα»). Η αρχική, ιταλική έννοια της λέξης είναι «παγίδα». Προφητικό όνομα, μια και όντως κάποιοι παγιδεύονται στα δίχτυα της χαρτοπαιξίας...

Σε ένα παιχνίδι τράπουλας συμμετέχουν ν άτομα. Παίζονται αρκετοί γύροι παιχνιδιού και σε κάθε γύρο συλλέγει κάθε παίχτης πόντους. Κάθε παίχτης ξεκινά με 20 πόντους. Μόλις κάποιος παίχτης φτάσει ή ξεπεράσει τους 100 πόντους, το παιχνίδι σταματά. Νικητής είναι εκείνος που έχει τους λιγότερους πόντους. Αν υπάρχουν περισσότεροι του ενός με τους λιγότερους πόντους, θεωρούνται όλοι νικητές.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τα ονόματα των παιχτών και να τα αποθηκεύει σε πίνακα. Κατόπιν (κατά τη διάρκεια εξέλιξης του παιχνιδιού) να διαβάζει σε κάθε γύρο τους πόντους κάθε παίχτη και να τους «συσσωρεύει» στην αντίστοιχη θέση ενός άλλου πίνακα. Στο τέλος κάποιου γύρου, μόλις φτάσει ή ξεπεράσει ένας τουλάχιστον παίχτης τους 100 πόντους, να εμφανίζει ο αλγόριθμος το όνομα του νικητή (ή τα ονόματα των νικητών).



Ο αλεξανδρινός μαθηματικός **Ερατοσθένης** (276-198 π.Χ.) (ο οποίος ήταν ο πρώτος άνθρωπος που υπολόγισε την ακτίνα της Γης) σκέφτηκε έναν αλγόριθμο για τον υπολογισμό όλων των πρώτων αριθμών που είναι μικρότεροι ή ίσοι ενός δοθέντος φυσικού αριθμού ν. Ο αλγόριθμος αυτός (που ονομάζεται *«κόσκινο του Ερατοσθένη»*) διαγράφει («κοσκινίζει») όλους τους σύνθετους αριθμούς μεταξύ του 2 και του ν και έτσι απομένουν μόνον οι πρώτοι αριθμοί μεταξύ του 2 και του ν.
Για να γίνει αυτό, ο αλγόριθμος διαγράφει μεταξύ του 2 και του ν όλα τα πολλαπλάσια του 2 (τα οποία είναι σίγουρα σύνθετοι αριθμοί αφού διαιρούνται δια 2). Μετά ψάχνει για τον επόμενο μη διαγραμμένον αριθμό και διαγράφει τα πολλαπλάσιά του. Κατόπιν ψάχνει για τον επόμενο μη διαγραμμένον αριθμό και διαγράφει τα πολλαπλάσιά του. Συνεχίζει έτσι, μέχρι να βρει για πρώτη φορά αριθμό μεγαλύτερο του $\sqrt{\nu}$. Τότε σταματά. Όσοι αριθμοί έχουν απομείνει είναι όλοι οι πρώτοι μεταξύ του 2 και του ν.

Να γραφεί παρακαλώ ο «*αλγόριθμος του Ερατοσθένη*». Δηλαδή αλγόριθμος που να διαβάζει κάποιον φυσικό αριθμό ν μεγαλύτερο ή ίσο του 2 και να εμφανίζει τους πρώτους αριθμούς που υπάρχουν στο διάστημα [2,ν].

Η ΠΡΩΤΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ

Έστω ότι σε ένα αεροδρόμιο οι προορισμοί των ν το πλήθος πτήσεων της ημέρας αποθηκεύονται σε Η/Υ στον πίνακα *προορισμός* και η ώρα αναχώρησης καθε πτήσης στον πίνακα *ώρα* στην αντίστοιχη θέση. Θεωρούμε επίσης ότι οι πτήσεις με τις αντίστοιχες ώρες αναχώρησής τους καταχωρούνται στους δύο πίνακες κατά αύξουσα χρονική σειρά.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τους πίνακες *προορισμός* και *ώρα* κάποιας ημέρας

β) να διαβάζει μια πόλη

γ) αν αναχωρεί τη μέρα εκείνη πτήση για την πόλη αυτή, να εμφανίζει την ώρα της πρώτης πτήσης. Αλλιώς να εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.

Η ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗ

Έστω ότι ισχύουν όσα περιγράφονται στο προηγούμενο πρόβλημα.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να θεωρεί δεδομένους τους πίνακες *προορισμός* και *ώρα* κάποιας ημέρας

β) να διαβάζει μια πόλη

γ) αν αναχωρεί τη μέρα εκείνη πτήση για την πόλη αυτή, να εμφανίζει την ώρα της **τελευταίας** πτήσης. Αλλιώς να εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.

LOGIN

Έστω ότι τα ονόματα ν το πλήθος χρηστών ενός υπολογιστικού συστήματος είναι αποθηκευμένα σε έναν πίνακα και οι αντίστοιχοι κωδικοί πρόσβασής τους σε έναν άλλον. Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος που να θεωρεί δεδομένους αυτούς τους δύο πίνακες και

α) να διαβάζει ένα όνομα χρήστη και έναν κωδικό πρόσβασης

β) να αποφαίνεται αν θα επιτραπεί η πρόσβαση σ'αυτόν το χρήστη ή όχι. Προφανώς η πρόσβαση θα επιτρέπεται, αν το όνομα χρήστη που δόθηκε υπάρχει στον πίνακα με τα ονόματα των χρηστών και ο κωδικός πρόσβασης που δόθηκε ταυτίζεται με εκείνον που υπάρχει στην αντίστοιχη θέση του πίνακα με τους κωδικούς πρόσβασης.

A.T.M.

Μία Α.Τ.Μ. (ελληνικό αρκτικόλεξο: Αυτόματη Ταμειακή Μηχανή και όχι αγγλική όπως νομίζουμε !) κάποιας τράπεζας, όταν δέχεται μία Cash-card (αυτή είναι όντως αγγλική λέξη !) αναγνωρίζει τον κωδικό που φέρει η κάρτα και προτρέπει τον συναλλασσόμενο να πληκτρολογήσει το PIN του (Personal Identity Number). Μόλις εκείνος το δώσει, τότε ο Η/Υ της Α.Τ.Μ. επικοινωνεί με κεντρικό Η/Υ της τράπεζας, στέλνει τον κωδικό τής κάρτας και το PIN και ρωτά αν τα στοιχεία που δόθηκαν ταυτίζονται με εκείνα που είναι αποθηκευμένα στον Η/Υ της τράπεζας. Η τράπεζα απαντά και αν όντως υπήρχε ταύτιση, τότε η συναλλαγή συνεχίζεται κανονικά. Αν όχι, τότε η Α.Τ.Μ. ρωτά το πολύ ακόμα δύο φορές για νέο PIN και κάθε φορά ακολουθείται η παραπάνω διαδικασία.

Αν και την τρίτη φορά δώσει ο συναλλασσόμενος λάθος PIN, τότε (για λόγους ασφάλειας) η κάρτα δεσμεύεται από την Α.Τ.Μ. !

Να γραφεί παρακαλώ ο αλγόριθμος, οποίος θα εκτελείται στον Η/Υ της τράπεζας (μόλις υπάρξει επικοινωνία με την καλούσα Α.Τ.Μ.) και ο οποίος θα ρωτά στην αρχή την Α.Τ.Μ. για τον κωδικό της κάρτας και κατόπιν το πολύ τρεις φορές για το PIN που έδωσε ο συναλλασσόμενος και θα απαντά στο τέλος στην Α.Τ.Μ., δίνοντάς της ως αποτέλεσμα την κατάλληλη λογική τιμή αποθηκευμένη στη λογική μεταβλητή ΟΚ.

Θεωρήστε ότι ο αλγόριθμος αυτός έχει δεδομένους δύο πίνακες με τους κωδικούς όλων των καρτών και τα αντίστοιχα PINs και ότι αναζητά (με σειριακή αναζήτηση) τον κωδικό της συγκεκριμένης κάρτας στον πίνακα κωδικών καρτών.

ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΣΕ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΟ

Να γραφεί παρακαλώ τροποποίηση του αλγορίθμου της σειριακής αναζήτησης για την περίπτωση που ο πίνακας, στον οποίο γίνεται η αναζήτηση είναι ταξινομημένος σε αύξουσα σειρά.

ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ

Να γραφεί παρακαλώ τροποποίηση του αλγορίθμου της σειριακής αναζήτησης, έτσι ώστε να αναζητούνται **όλες** οι εμφανίσεις του στοιχείου x στον πίνακα Α και να αποθηκεύονται οι θέσεις, στις οποίες βρέθηκε το στοιχείο x σε άλλον πίνακα Θ.

ΤΟΜΗ ΣΥΝΟΛΩΝ

Έστω δύο σύνολα ακεραίων αριθμών A και B. Θεωρούμε ότι τα στοιχεία των συνόλων αυτών είναι αποθηκευμένα σε δύο πίνακες. Επειδή πρόκειται για σύνολα, θεωρούμε ότι κάθε αριθμός που εμφανίζεται στον πίνακα A, εμφανίζεται μόνο μία φορά στον A. Το ίδιο ισχύει και για τον πίνακα B.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος με δεδομένους τους δύο αυτούς πίνακες να εμφανίζει τα στοιχεία της τομής τους $A \cap B$, δηλ. τους αριθμούς που εμφανίζονται και στους δύο πίνακες.

Υπόδειξη:
Ένας τρόπος να κατασκευαστεί ο ζητούμενος αλγόριθμος είναι οι εξής:
Κάθε στοιχείο του πίνακα A να αναζητείται στον πίνακα B. Αν υπάρχει στον B, τότε να εμφανίζεται, αλλιώς να μην εμφανίζεται.

ΕΥΚΟΛΟΣ «ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ»
Σ' ένα διαγωνισμό συμμετέχουν 5000 διαγωνιζόμενοι και εξετάζονται σε δύο μαθήματα.
Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

1. να διαβάζει και να καταχωρίζει σε κατάλληλους πίνακες για κάθε διαγωνιζόμενο τον αριθμό μητρώου, το ονοματεπώνυμο και τους βαθμούς που πήρε στα δύο μαθήματα.
Οι αριθμοί μητρώου θεωρούνται μοναδικοί. Η βαθμολογική κλίμακα είναι από 0 έως και 100.
2. να εμφανίζει κατάσταση επιτυχόντων με την εξής μορφή:
Αριθ. Μητρώου, Ονοματεπώνυμο, Μέσος Όρος
Επιτυχών θεωρείται ότι είναι αυτός που έχει μέσο όρο βαθμολογίας μεγαλύτερο ή ίσο του 60.
3. να διαβάζει έναν αριθμό μητρώου και
- **α.** σε περίπτωση που ο αριθμός μητρώου είναι καταχωρισμένος στον πίνακα, να εμφανίζεται ο αριθμός μητρώου, το ονοματεπώνυμο, ο μέσος όρος βαθμολογίας και η ένδειξη «ΕΠΙΤΥΧΩΝ» ή «ΑΠΟΤΥΧΩΝ», ανάλογα με τον μέσο όρο.
- **β.** σε περίπτωση που ο αριθμός μητρώου δεν είναι καταχωρισμένος στον πίνακα, να εμφανίζεται το μήνυμα «Ο αριθμός μητρώου δεν αντιστοιχεί σε διαγωνιζόμενο».

Σημ.: Δεν απαιτείται έλεγχος εγκυρότητας καταχώρισης δεδομένων.

ΜΕΤΡΑΩ ΦΥΣΑΛΛΙΔΕΣ...
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:
α) να διαβάζει ν αριθμούς
β) να τους ταξινομεί με τη μέθοδο της φυσαλλίδας κατά αύξουσα σειρά
γ) να τους εμφανίζει κατά αύξουσα σειρά
δ) να εμφανίζει το πλήθος των *συγκρίσεων* μεταξύ αριθμών που έγιναν κατά τη διάρκεια της ταξινόμησης
ε) να εμφανίζει το πλήθος των *αντιμεταθέσεων* αριθμών που έγιναν κατά τη διάρκεια της ταξινόμησης

ΤΑΞΙΝΟΜΩ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΤΟΥΣ ΜΠΕΡΔΕΥΩ !
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει ν αριθμούς και να εμφανίζει σε φθίνουσα σειρά τους αριθμούς που δόθηκαν καθώς και τη σειρά, με την οποία δόθηκαν.

Ο ΔΙΣΚΟΒΟΛΟΣ ΤΟΥ ΜΥΡΩΝΑ
460 − 450 π.Χ. μαρμάρινο ρωμαϊκό αντίγραφο του μπρούτζινου πρωτότυπου

Σε έναν αγώνα δισκοβολίας συμμετέχουν 20 αθλητές. Κάθε αθλητής έκανε μόνο μία έγκυρη ρίψη που καταχωρείται ως επίδοση του αθλητή και εκφράζεται σε μέτρα.

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:
α. να διαβάζει για κάθε αθλητή το όνομα και την επίδοσή του,
β. να ταξινομεί τους αθλητές ως προς την επίδοσή τους,
γ. να εμφανίζει τα ονόματα και τις επιδόσεις των τριών πρώτων αθλητών, αρχίζοντας από εκείνον με την καλύτερη επίδοση,
δ. να εμφανίζει τα ονόματα και τις επιδόσεις των πέντε τελευταίων αθλητών, αρχίζοντας από εκείνον με την καλύτερη επίδοση.

Σημ.: Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν αθλητές με την ίδια ακριβώς επίδοση.

«ΕΞΥΠΝΗ» ΦΥΣΑΛΛΙΔΑ
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος – τροποποίηση του αλγορίθμου της φυσαλλίδας, ο οποίος να σταματά στο τέλος κάποιου «περάσματος», αν στο «πέρασμα» αυτό δεν έγινε καμία αντιμετάθεση.

ΑΥΞΟΥΣΑ Ή ΦΘΙΝΟΥΣΑ ;

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τα ονόματα 50 ανθρώπων

β) να διαβάζει ένα χαρακτήρα, ο οποίος πρέπει να είναι ο «Α» ή ο «Φ». Να γίνει παρακαλώ έλεγχος γι' αυτό!

γ) αν δόθηκε ο χαρακτήρας «Α», τότε να εμφανίζονται τα 50 ονόματα σε αλφαβητική σειρά, ενώ αν δόθηκε ο «Φ», τότε να εμφανίζονται σε αντίστροφη αλφαβητική σειρά.

ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένον πίνακα ν στοιχείων και:

α) να δημιουργεί άλλον πίνακα με τα ίδια στοιχεία, ταξινομημένον κατ' αύξουσα σειρά

β) να δημιουργεί άλλον πίνακα με τα ίδια στοιχεία, ταξινομημένον κατά φθίνουσα σειρά

ΕΙΝΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΟΣ ;

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένον πίνακα ν αριθμών και να αποφαίνεται αν είναι ταξινομημένος κατ' αύξουσα σειρά, ταξινομημένος κατά φθίνουσα σειρά ή μη ταξινομημένος.

Σημ.: Θεωρήστε ότι ο πίνακας έχει τουλάχιστον 2 στοιχεία και ότι τα 2 πρώτα είναι διαφορετικά μεταξύ τους.

Η ΙΣΧΥΣ ΕΝ ΤΗ ΕΝΩΣΕΙ

47 αγροτικοί συνεταιρισμοί κάνουν προσφορές για την από κοινού αγορά μιας αγροτικής βιομηχανίας, η οποία κοστίζει € 6.000.000 .

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τις προσφορές των συνεταιρισμών

β) να τις ταξινομεί κατά *φθίνουσα* σειρά

γ) να εμφανίζει τις 10 *μεγαλύτερες* προσφορές

δ) να υπολογίζει *πόσοι το λιγότερο* συνεταιρισμοί απαιτούνται για την από κοινού αγορά της βιομηχανίας.

ΟΙ ΙΣΟΒΑΘΜΗΣΑΝΤΕΣ, ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΑ (1)

Σε ένα διαγωνισμό συμμετέχουν 600 διαγωνιζόμενοι. Με το πέρας των εξετάσεων οι 25 καλύτεροι – δηλ. με το μεγαλύτερο βαθμό – προκρίνονται στην επόμενη φάση. Σε περίπτωση ισοβαθμίας προκρίνονται όλοι όσοι ισοβάθμησαν, δηλ. μπορεί να προκριθούν περισσότερα από 25 άτομα!

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τα ονόματα και τους βαθμούς των διαγωνιζόμενων

β) να εμφανίζει κατά φθίνουσα σειρά βαθμολογίας τη βαθμολογία και το όνομα όσων προκρίνονται στην επόμενη φάση. Σε περίπτωση ισοβαθμίας να εμφανίζονται τα ονόματα των διαγωνιζόμενων που ισοβάθμησαν κατά αλφαβητική σειρά.

Υπόδειξη:

Για να ταξινομηθούν κατά αλφαβητική σειρά τα ονόματα εκείνων που ισοβάθμησαν, τροποποιήστε τον αλγόριθμο της φυσαλλίδας έτσι ώστε, κάθε φορά που συγκρίνονται οι βαθμοί δύο διαγωνιζόμενων και είναι ίσοι, να αντιμετατίθενται τα ονόματά τους, αν δεν είναι σε αλφαβητική σειρά!

Επίσης, μην ξεχάσετε μετά την εμφάνιση των πρώτων 25, να εμφανίσετε (αν υπάρχουν) και όλους εκείνους που έχουν βαθμό ίσο με το βαθμό του 25^{ου} διαγωνιζόμενου, διότι κι αυτοί προκρίνονται!

PLAYMAKER

Ένας προπονητής ομάδας μπάσκετ αναζητά playmaker για την ομάδα του. Κάλεσε για να δει 23 αθλητές (ψηλότερους από 1.80 m) και τους βαθμολόγησε στο χειρισμό της μπάλας με βαθμό από 1 μέχρι 10. Θέλει να επιλέξει τον αθλητή με τον καλύτερο βαθμό χειρισμού μπάλας και αν υπάρχουν πολλοί με τον καλύτερο αυτό βαθμό, θέλει να επιλέξει τον ψηλότερο από αυτούς.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει το όνομα, το βαθμό χειρισμού μπάλας και το ύψος κάθε αθλητή

β) να βρίσκει τον καλύτερο βαθμό χειρισμού μπάλας που εμφανίστηκε

γ) να εμφανίζει το όνομα του καινούριου playmaker.

KASPAROV VS KARPOV

Σε ένα τουρνουά σκακιού συμμετέχουν 12 χώρες με 10 παίκτες η καθεμιά. Στο τέλος του τουρνουά αθροίζονται τα σκορ των αθλητών κάθε χώρας και ανακυρήσσεται η πρωταθλήτρια χώρα.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τα ονόματα των 12 χωρών

β) για κάθε παίκτη να διαβάζει το σκορ του και τη χώρα, με τα χρώματα της οποίας διαγωνίζεται (θεωρήστε ότι δίνεται ο αύξων αριθμός της χώρας και όχι η ονομασία της και ότι η εισαγωγή των δεδομένων κάθε παίκτη γίνεται αλφαβητικά κι όχι ανά χώρα)

γ) να εμφανίζει το όνομα της πρωταθλήτριας χώρας (ή τα ονόματα των πρωταθλητριών χωρών στη σπάνια περίπτωση που υπάρχει ισοβαθμία μεταξύ των πρώτων χωρών)

Τι θα εμφανιστεί, αν εκτελεστεί ο παρακάτω αλγόριθμος;

```
Αλγόριθμος  Θέμα2
α ← 1
Για  γ  από  1  μέχρι  5
    Για  σ  από  1  μέχρι  γ
        α ← α + 1
        Π[ γ, σ] ← α
    Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
Για  i  από  1  μέχρι  5
    Γράψε  Π[ i, i ]
Τέλος_επανάληψης
Για  γ  από  1  μέχρι  5
    Αν  γ MOD 2 = 0  τότε
        Γράψε  Π[ γ, 1], Π[γ, 2]
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Τέλος  Θέμα2
```

Να γράψετε παρακαλώ τι θα εμφανιστεί, αν εκτελεστεί ο παρακάτω αλγόριθμος:

```
Αλγόριθμος  Θέμα2
α ← 0
Για  γ  από  1  μέχρι  4
    β ← 2 * (γ  MOD 2) – 1
    Για  σ  από  2 – β + (1 – β) DIV 2  μέχρι  β + 2 + (β + 1) DIV 2  με_βήμα  β
        α ← α + 1
        Π[ γ, σ] ← α
    Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης


Για  γ  από  1  μέχρι  4
    Για  σ  από  1 μέχρι  4
        Γράψε  Π[ γ, σ]
    Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
Τέλος  Θέμα2
```

Έστω ότι μας έχει δοθεί το ακόλουθο τμήμα αλγορίθμου:

```
α[ 1 , 1 ] ← 1
Για  i  από  2  μέχρι  5
   α[ i , 1 ] ← 1
   Για  j  από  2  μέχρι  i – 1
      α[ i , j ] ← α[ i – 1 , j – 1 ] + α[ i – 1 , j ]
   Τέλος_επανάληψης
   α[ i , i ] ← 1
Τέλος_επανάληψης
Γράψε  ‘’(x+y)^4= ‘’
Γράψε  ‘’x^4 +’’
Για  j  από  2  μέχρι  4
   Γράψε  α[ 5 , j ] , ‘’ x^‘’ , 5 – j , ‘’ y^‘’ , j – 1 , ‘’ +‘’
Τέλος_επανάληψης
Γράψε  ‘’y^4’’
```

Γράψτε παρακαλώ τι θα εμφανιστεί, αν εκτελεστεί το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου.

«ΣΚΑΚΙ»

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να κατασκευάζει τον παρακάτω δισδιάστατο πίνακα:

Σ

1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1

MIN ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ

Δίνεται πίνακας Π δύο διαστάσεων με Ν γραμμές και Μ στήλες.
Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος να υπολογίζει το ελάχιστο στοιχείο του πίνακα.

ΤΟ ΜΙΝ ΑΠΟ ΤΑ ΜΑΧ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΜΑΧ ΑΠΟ ΤΑ ΜΙΝ ;

Ο Γυμναστής ενός σχολείου παρατάσσει τους 24 μαθητές ενός τμήματος σε 6 γραμμές των τεσσάρων.
Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:
α) να διαβάζει το ύψος κάθε μαθητή σε αυτήν τη διάταξη
β) να εμφανίζει το ύψος του κοντύτερου από τους ψηλότερους κάθε τετράδας
γ) να εμφανίζει το ύψος το ψηλότερου από τους κοντύτερους κάθε εξάδας.

ΜΟ ΓΡΑΜΜΗΣ – ΣΤΗΛΗΣ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένον έναν πίνακα Π ν γραμμών και μ στηλών, ο οποίος περιέχει πραγματικούς αριθμούς και:
α) να διαβάζει δύο φυσικούς αριθμούς α και β, τέτοιους που να ισχύει $1 \le \alpha \le \nu$ και $1 \le \beta \le \mu$
(θεωρήστε ότι δίνονται επιτρεπτοί αριθμοί, χωρίς να χρειαστεί να τους ελέγξετε)
β) να εμφανίζει το μέσο όρο των στοιχείων της γραμμής α του πίνακα Π
γ) να εμφανίζει το μέσο όρο των στοιχείων της στήλης β του πίνακα Π
δ) να εμφανίζει το μέσο όρο των στοιχείων του πίνακα Π εκτός της γραμμής α και της στήλης β.

ΑΘΡΟΙΣΜΑ (ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ) ΠΙΝΑΚΩΝ

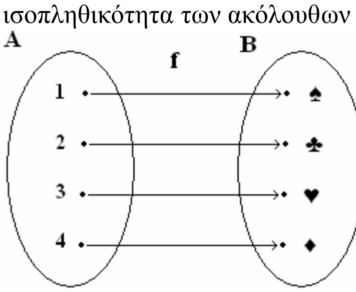
Έστω 2 δισδιάστατοι πίνακες Α και Β με ν γραμμές και μ στήλες ο καθένας. Ως *άθροισμά* τους ορίζεται ο δισδιάστατος πίνακας Γ (επίσης ν γραμμών και μ στηλών), ο οποίος έχει σε κάθε θέση του το άθροισμα των αντίστοιχων θέσεων των Α και Β.
Για παράδειγμα , ισχύει:

A			B			Γ	
5	6		– 1	2		4	8
1	– 2	+	3	4	=	4	2
7	3		1	0		8	3

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τους πίνακες Α και Β και να επιστρέφει (ως αποτέλεσμα) τον πίνακα Γ.

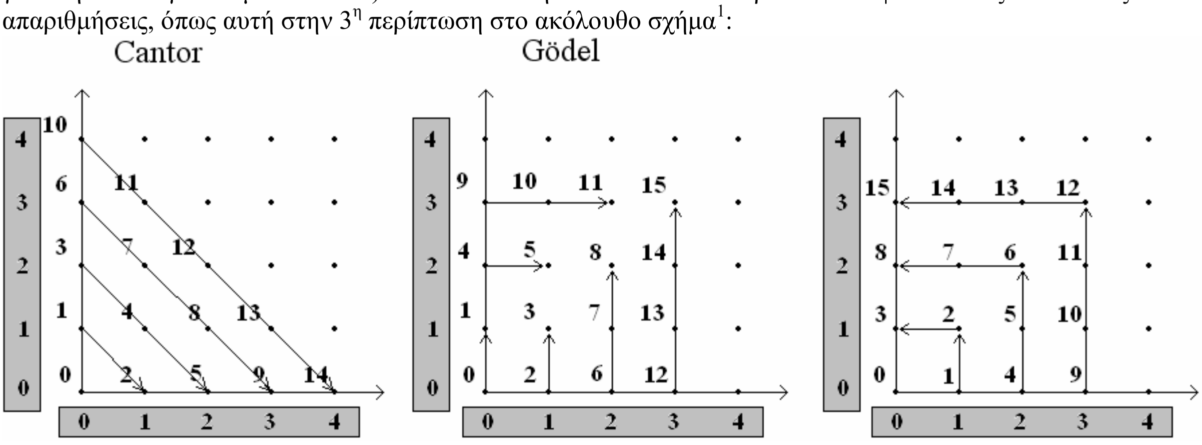
CANTOR

Από τη Θεωρία Συνόλων γνωρίζουμε ότι δύο σύνολα Α και Β έχουν το ίδιο πλήθος στοιχείων (είναι δηλ. *ισοπληθικά*, πράγμα που συμβολίζεται με $A =_c B$) ανν εξ'ορισμού υπάρχει μια συνάρτηση 1 – 1 και επί από το Α στο Β.
Ο ορισμός αυτός, που δόθηκε από τον Cantor στο χρονικό διάστημα 1875 – 1900, φαίνεται λογικός, αφού δίνει μια διαισθητική εικόνα της ισοπληθικότητας δύο συνόλων.
Για παράδειγμα, η ακόλουθη συνάρτηση f που είναι προφανώς 1 – 1 και επί, αποδεικνύει την ισοπληθικότητα των ακόλουθων συνόλων Α και Β :



Όταν όμως τα σύνολα αυτά είναι άπειρα, τότε προκύπτουν ισοπληθικότητες που, εκ πρώτης όψεως, δεν δείχνουν «λογικές». Είναι όμως! Ιδού ένα παράδειγμα:
Έστω το σύνολο $\mathbb{N}$, των φυσικών αριθμών και το σύνολο $\mathbb{N}_\alpha$ των άρτιων φυσικών αριθμών.
Τότε, η συνάρτηση $f : x \to 2x$ από το $\mathbb{N}$ στο $\mathbb{N}_\alpha$ είναι 1 – 1 και επί. Άρα: $\mathbb{N} =_c \mathbb{N}_\alpha$. Δηλ. ΟΛΟΙ οι φυσικοί αριθμοί είναι όσοι οι άρτιοι ! Θα έλεγε κάποιος ότι είναι «διπλάσιοι» από τους άρτιους. Δεν ισχύουν όμως τέτοιες «απλοϊκές» σκέψεις για άπειρα σύνολα !

Το ίδιο «περίεργο» φαινόμενο εμφανίζεται στην ισοπληθικότητα των συνόλων $\mathbb{N}$ και $\mathbb{N}^2$. Για να αποδειχθεί η ισοπληθικότητά τους, αρκεί να βρεθεί μια 1 – 1 και επί συνάρτηση από το $\mathbb{N}$ στο $\mathbb{N}^2$ ή από το $\mathbb{N}^2$ στο $\mathbb{N}$. Δηλ. αρκεί να βρεθεί μια απαρίθμηση του $\mathbb{N}^2$ που σημαίνει ότι αρκεί να δώσουμε σε κάθε ζεύγος $(m,n)\in\mathbb{N}^2$ έναν «κωδικό» $c(m,n)\in\mathbb{N}$, μοναδικό, έτσι ώστε όμως όλοι οι «κωδικοί» να καλύπτουν όλο το $\mathbb{N}$. Ο Cantor απαρίθμησε πρώτος μ'αυτόν τον τρόπο το $\mathbb{N}^2$ (με τη γνωστή $1^η$ διαγώνια μέθοδό του) και ακολούθησε ο Gödel. Μπορεί να σκεφτεί κανείς και άλλες απαριθμήσεις, όπως αυτή στην $3^η$ περίπτωση στο ακόλουθο σχήμα[1]:



Με αφορμή τα παραπάνω (και μάλιστα την $3^η$ απαρίθμηση του $\mathbb{N}^2$), να κατασκευαστεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να δημιουργεί τον πίνακα $\nu\times\nu$:

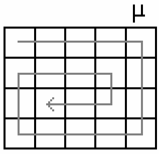
Π

0	3	8	15	$\cdots$
1	2	7	14	
4	5	6	13	
9	10	11	12	
$\vdots$				

«ΦΙΔΑΚΙ»

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να δημιουργεί πίνακα $\nu\times\mu$ που να περιέχει τους αριθμούς $1,2,3,\ldots,\nu\cdot\mu$ με την ακόλουθη σειρά:

Π μ



ν

Για παράδειγμα, αν $\nu=4, \mu=5$, τότε ο πίνακας που πρέπει να δημιουργηθεί είναι ο εξής:

Π

1	2	3	4	5
14	15	16	17	6
13	20	19	18	7
12	11	10	9	8

ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Ένας δισδιάστατος πίνακας $\nu\times\nu$ ονομάζεται *συμμετρικός* ανν κάθε γραμμή του κ ταυτίζεται με την κ στήλη του.
Για παράδειγμα ο παρακάτω πίνακας είναι συμμετρικός:

1	7	0	−3
7	2	−9	6
0	−9	1	4
−3	6	4	5

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να αποφαίνεται για δεδομένο δισδιάστατο πίνακα αν είναι συμμετρικός ή όχι.

[1] Στην $3^η$ απαρίθμηση του $\mathbb{N}^2$ η συνάρτηση των «κωδικών» $c(m,n)\in\mathbb{N}$ έχει ως εξής:

$$c(m,n)=\begin{cases} m^2+n\,, & \alpha\nu\ m\ge n \\ n^2+2n-m\,, & \alpha\nu\ m<n \end{cases}$$

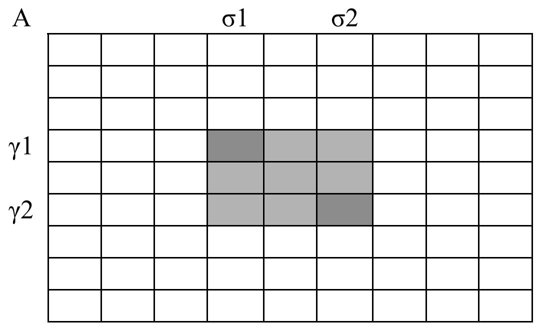
Η απόδειξη ότι η συνάρτηση $c:\mathbb{N}^2\to\mathbb{N}$ είναι 1 – 1 και επί είναι ... διασκεδαστική!

ΣΤΟ SUDOKU

Στο παιχνίδι sudoku μας δίνεται ένας δισδιάστατος πίνακας 9×9, ο οποίος περιέχει σε κάποιες θέσεις του φυσικούς αριθμούς μεταξύ 1 και 9 και μας ζητείται να τον γεμίσουμε με φυσικούς αριθμούς (από το 1 έως το 9) έτσι ώστε σε κάθε γραμμή, κάθε στήλη του και σε κάθε τετράγωνο 3×3 (από τα οποία αποτελείται) να υπάρχουν ακριβώς οι αριθμοί $1,2,\ldots,9$.

Με αφορμή το παιχνίδι αυτό, να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να θεωρεί δεδομένον έναν πίνακα Α 9×9 καθώς και 4 αριθμούς (γ1,σ1,γ2,σ2).
Θεωρήστε ότι οι 4 αυτοί αριθμοί προσδιορίζουν μια ορθογώνια περιοχή του πίνακα Α ως εξής:
γ1, σ1 είναι οι συντεταγμένες (γραμμή, στήλη) της πάνω αριστερής γωνίας της περιοχής και
γ2, σ2 είναι οι συντεταγμένες (γραμμή, στήλη) της κάτω δεξιάς γωνίας της περιοχής



β) να ελέγχει αν στην παραπάνω περιοχή του πίνακα Α υπάρχουν ακριβώς οι αριθμοί $1,2,\ldots,9$.

ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΑΡΑΙΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Ένας δισδιάστατος πίνακας (που περιέχει αριθμούς) ονομάζεται *αραιός*, ανν περιέχει «πολλά» 0 (για παράδειγμα σε περισσότερο από 90% των θέσεων του πίνακα). Τότε, για να περιοριστούν τα αποθηκευμένα δεδομένα, συνηθίζεται να αποθηκεύονται τα μη μηδενικά δεδομένα σε ένα μονοδιάστατο πίνακα, ο οποίος περιέχει τα (μη μηδενικά αυτά) δεδομένα και τις συντεταγμένες (γραμμή, στήλη), στις οποίες βρίσκονται.

Για παράδειγμα, ο δισδιάστατος πίνακας

0	2	0	0	0
0	0	0	1	3
0	0	0	0	0
0	0	4	0	0

μπορεί να αποθηκευθεί ως εξής:

2	1	2	1	2	4	3	2	5	4	4	3

Η παραπάνω διαδικασία χαρακτηρίζεται ως *συμπίεση* του δισδιάστατου πίνακα.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένον έναν αραιό δισδιάστατο πίνακα (που περιέχει αριθμούς) και να επιστρέφει τον αντίστοιχο συμπιεσμένο μονοδιάστατο πίνακα που περιγράφηκε παραπάνω καθώς και το ποσοστό συμπίεσης (=πλήθος θέσεων μονοδιάστατου πίνακα / πλήθος θέσεων δισδιάστατου πίνακα ·100%).

ΣΙΝΕΜΑ «Ο ΠΑΡΑΔΕΙΣΟΣ»

Μια αλυσίδα κινηματογράφων έχει δέκα αίθουσες. Τα ονόματα των αιθουσών καταχωρούνται σε ένα μονοδιάστατο πίνακα και οι μηνιαίες εισπράξεις κάθε αίθουσας για ένα έτος καταχωρούνται σε πίνακα δύο διαστάσεων.

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. να διαβάζει τα ονόματα των αιθουσών
β. να διαβάζει τις μηνιαίες εισπράξεις των αιθουσών αυτού του έτους
γ. να υπολογίζει τη μέση μηνιαία τιμή των εισπράξεων για κάθε αίθουσα
δ. να βρίσκει και να εμφανίζει τη μικρότερη μέση μηνιαία τιμή
ε. να βρίσκει και να εμφανίζει το όνομα ή τα ονόματα των αιθουσών που έχουν την ανωτέρω μικρότερη μέση μηνιαία τιμή.

<u>Παρατήρηση</u>:
Θεωρήστε ότι οι μηνιαίες εισπράξεις είναι θετικοί αριθμοί.

ΑΝΑΜΟΝΗ ΣΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ...

Σε κάποιες Τράπεζες υπάρχει στην είσοδο ένα μηχάνημα με ένα κουμπί, το οποίο πρέπει να πατήσει όποιος θέλει να συναλλαγεί σε ένα ταμείο, προκειμένου να πάρει σειρά προτεραιότητας. Τότε, το μηχάνημα εκτυπώνει ένα χαρτί με τη σειρά προτεραιότητας καθώς και το χρόνο – κατά προσέγγιση – που πρέπει να περιμένει ο πελάτης μέχρι να συναλλαγεί. Το μηχάνημα καταγράφει αυτόν το χρόνο αναμονής (σε λεπτά) για κάθε πελάτη.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει το χρόνο αναμονής κάθε πελάτη για όλες τις μέρες ενός μήνα (30 ημερών) και να εμφανίζει την 1η μέρα του μήνα αυτού με τη μεγαλύτερη «κίνηση», δηλ. τη μέρα με το μεγαλύτερο μέσο χρόνο αναμονής.

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΣ (1)

Μια εταιρεία αποθηκεύει είκοσι προϊόντα σε δέκα αποθήκες. Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. να εισάγει σε μονοδιάστατο πίνακα τα ονόματα των είκοσι προϊόντων

β. να εισάγει σε πίνακα δύο διαστάσεων την πληροφορία που αφορά στην παρουσία των προϊόντων στις αποθήκες (θεωρήστε ότι αν υπάρχει κάποιο προϊόν σε μία αποθήκη, τότε καταχωρείται στην αντίστοιχη θέση του δισδιάστατου αυτού πίνακα η τιμή 1, αλλιώς καταχωρείται η τιμή 0)

γ. να υπολογίζει σε πόσες αποθήκες υπάρχει το κάθε προϊόν

δ. να τυπώνει το όνομα κάθε προϊόντος και το πλήθος των αποθηκών στις οποίες υπάρχει το προϊόν.

<u>Υπόδειξη για το γ)</u>:

Αν αθροίσουμε τα 0 και 1 που αντιστοιχούν στην παρουσία ενός προϊόντος σε κάθε αποθήκη, θα βρούμε προφανώς σε πόσες αποθήκες υπάρχει το προϊόν!

SUPER LIGA

Στο πρωτάθλημα ποδοσφαίρου συμμετέχουν 16 ομάδες και κάθε ομάδα δίνει 30 αγώνες σε ισάριθμες αγωνιστικές (ημέρες).

Να γράψετε παρακαλώ πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο:

α) να καταχωρεί στον πίνακα ΑΠ[16, 30] το αποτέλεσμα που πήρε κάθε ομάδα σε κάθε αγωνιστική. Κάθε καταχώρηση μπορεί να είναι μόνο μία από τις παρακάτω:
   i. Ν , αν η ομάδα κέρδισε
   ii. Ι , αν η ομάδα ήρθε ισόπαλη ή
   iii. Η , αν η ομάδα έχασε.
   Να γίνεται παρακαλώ έλεγχος των δεδομένων εισόδου.

β) να βρίσκει και να τυπώνει τις αγωνιστικές που παρουσίασαν το μικρότερο «αγωνιστικό ενδιαφέρον», δηλαδή που είχαν το μεγαλύτερο πλήθος ισόπαλων αποτελεσμάτων.

γ) αν κάθε Ν (νίκη) βαθμολογείται με 3 βαθμούς, κάθε Ι (ισοπαλία) με 1 βαθμό και κάθε Η (ήττα) με 0 βαθμούς, τότε:
   i. να δημιουργεί ένα μονοδιάστατο πίνακα ΒΑΘ[16], κάθε στοιχείο του οποίου θα περιέχει αντιστοίχως τη συνολική βαθμολογία μίας ομάδας.
   ii. να τυπώνει το πλήθος των ομάδων που συγκέντρωσαν λιγότερους από 10 βαθμούς.

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΜΕ «ΣΩΣΤΟ − ΛΑΘΟΣ»

Σ' ένα διαγωνισμό συμμετέχουν 100 υποψήφιοι. Κάθε υποψήφιος διαγωνίζεται σε 50 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

Να γράψετε παρακαλώ πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο:

α) να καταχωρεί στον πίνακα ΑΠ[100,50] τα αποτελέσματα των απαντήσεων κάθε υποψηφίου σε κάθε ερώτηση. Κάθε καταχώρηση μπορεί να είναι μόνο μία από τις παρακάτω:
   i. Σ , αν είναι σωστή η απάντηση
   ii. Λ , αν είναι λανθασμένη η απάντηση ή
   iii. Ξ , αν ο υποψήφιος δεν απάντησε.
   Να γίνεται παρακαλώ έλεγχος των δεδομένων εισόδου.

β) να βρίσκει και να τυπώνει τους αριθμούς των ερωτήσεων που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας, δηλαδή που έχουν το μικρότερο πλήθος σωστών απαντήσεων.

γ) αν κάθε Σ βαθμολογείται με 2 μονάδες, κάθε Λ με –1 μονάδα και κάθε Ξ με 0 μονάδες τότε:
   i. να δημιουργεί ένα μονοδιάστατο πίνακα ΒΑΘ[100], κάθε στοιχείο του οποίου θα περιέχει αντίστοιχα τη συνολική βαθμολογία ενός υποψηφίου.
   ii. να τυπώνει το πλήθος των υποψηφίων που συγκέντρωσαν βαθμολογία μεγαλύτερη από 50.

ΓΙΑ ΜΙΑ ΘΕΣΗ ΣΤΟ ΔΗΜΟΣΙΟ... (1)

Σε ένα διαγωνισμό για πρόσληψη στο Δημόσιο παίρνουν μέρος 2000 υποψήφιοι. Δίνουν εξετάσεις σε 3 μαθήματα και δηλώνουν το βαθμό απολυτηρίου τους καθώς και την προϋπηρεσία τους σε έτη. Η τελική βαθμολογία ενός υποψηφίου είναι το άθροισμα:

i. του μέσου όρου των 3 μαθημάτων επί 25

ii. του βαθμού απολυτηρίου του επί 5

iii. τα έτη προϋπηρεσίας του επί 3

Να γράψετε παρακαλώ πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο:

α) να καταχωρεί στον πίνακα Δ[2000, 5] τα δεδομένα (δεκαδικοί αριθμοί) κάθε υποψηφίου ως εξής:
   i. τους βαθμούς των 3 μαθημάτων στις 3 πρώτες στήλες
   ii. το βαθμού απολυτηρίου στην $4^{η}$ στήλη
   iii. τα έτη προϋπηρεσίας στην $5^{η}$ στήλη

β) να καταχωρεί στον πίνακα ΟΝ[2000] τα ονόματά τους αντιστοίχως

γ) να βρίσκει και να τυπώνει το μέσο όρο βαθμολογίας στο $1^{ο}$ μάθημα, των υποψηφίων χωρίς προϋπηρεσία και με βαθμό απολυτηρίου «Άριστα» (δηλ. μεγαλύτερο ή ίσο του 18.1).
   Θεωρήστε ότι το πλήθος αυτών των υποψηφίων δεν είναι 0.

δ) i. να δημιουργεί ένα μονοδιάστατο πίνακα ΒΑΘ[2000], κάθε στοιχείο του οποίου θα περιέχει αντιστοίχως την τελική βαθμολογία ενός υποψηφίου.
   ii. να τυπώνει το πλήθος και τα ονόματα των υποψηφίων με τη μέγιστη τελική βαθμολογία.

«ΤΟ ΚΑΛΑΘΙ ΤΗΣ ΝΟΙΚΟΚΥΡΑΣ» (Ή ΚΑΙ ΤΟΥ ΝΟΙΚΟΚΥΡΗ !)

Για τον υπολογισμό του *ρυθμού πληθωρισμού* (της οικονομίας μιας χώρας) έχουν επιλεγεί 200 προϊόντα και υπηρεσίες που παίζουν ρόλο στον υπολογισμό αυτόν. Η *μηνιαία* ποσοστιαία μεταβολή στην τιμή κάθε προϊόντος ή υπηρεσίας πολλαπλασιάζεται με τη βαρύτητα που έχει αυτό το προϊόν ή η υπηρεσία και αθροίζονται οι τιμές αυτές. Το αποτέλεσμα είναι ο *μηνιαίος* ρυθμός πληθωρισμού.

Να γράψετε παρακαλώ πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο:

α) να καταχωρεί σε κάθε θέση του πίνακα ΟΝ[200] το όνομα ενός προϊόντος ή υπηρεσίας και στην αντίστοιχη θέση του πίνακα Β[200] τη βαρύτητα του προϊόντος ή της υπηρεσίας αυτής

β) να καταχωρεί στον πίνακα ΠΜ[200, 12] τη *μηνιαία* ποσοστιαία μεταβολή της τιμής κάθε προϊόντος ή υπηρεσίας για κάθε μήνα ενός έτους (θεωρήστε για παράδειγμα ότι η μεταβολή 3.2% δίνεται ως 0.032)

γ) να εμφανίζει το *μηνιαίο* ρυθμό πληθωρισμού για κάθε μήνα ενός έτους

δ) αν η *ετήσια* ποσοστιαία μεταβολή της τιμής ενός προϊόντος ή υπηρεσίας είναι το γινόμενο: $(1+\pi\mu_1)\cdot(1+\pi\mu_2)\cdot\ldots\cdot(1+\pi\mu_{12})$ (όπου $\pi\mu_1, \pi\mu_2, \ldots, \pi\mu_{12}$ είναι οι *μηνιαίες* ποσοστιαίες μεταβολές της τιμής του προϊόντος αυτού ή της υπηρεσίας αυτής για τους 12 μήνες του έτους αυτού) , τότε:
   i. να δημιουργεί έναν πίνακα ΕΠΜ[200], κάθε στοιχείο του οποίου θα περιέχει αντίστοιχα την *ετήσια* ποσοστιαία μεταβολή της τιμής ενός προϊόντος ή υπηρεσίας
   ii. να τυπώνει τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες με *ετήσια* ποσοστιαία μεταβολή της τιμής τους μεγαλύτερη από 5%

BIATHLON

Στο αγώνισμα «δίαθλο» των χειμερινών Ολυμπιακών αγώνων κάθε αθλητής διανύει 25 χιλιόμετρα στο χιόνι και κάνει 4 στάσεις, κατά τις οποίες κάνει σκοποβολή. Σε κάθε στάση εκτελεί 5 βολές. Για κάθε άστοχη βολή επιβαρύνεται με «ποινή χρόνου» 1 λεπτού στο συνολικό χρόνο που χρειάστηκε για να διανύσει τα 25 χιλιόμετρα.

Να γράψετε παρακαλώ πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο:

α) να καταχωρεί στον πίνακα ΟΝ[50] το όνομα καθενός από τους 50 αθλητές που συμμετέχουν στο αγώνισμα και στον πίνακα Χ[50] τον αντίστοιχο χρόνο που χρειάστηκε ο αθλητής για να καλύψει την απόσταση των 25 χιλιομέτρων
   (να θεωρηθεί ότι η καταχώρηση του χρόνου είναι σε λεπτά και ότι είναι δεκαδικός αριθμός)

β) να καταχωρεί στον πίνακα ΑΒ[50, 4] το πλήθος των άστοχων βολών κάθε αθλητή σε καθεμιά από τις 4 στάσεις.
   Θεωρήστε ότι δίνονται ακέραιοι αριθμοί. Να γίνει όμως παρακαλώ έλεγχος για το αν κάθε αριθμός από αυτούς είναι μεταξύ 0 και 5.

γ) να βρίσκει και να τυπώνει τους αριθμούς των στάσεων, στις οποίες παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη αστοχία, δηλαδή στις οποίες παρουσιάστηκε το μεγαλύτερο πλήθος άστοχων βολών από όλους τους αθλητές.

δ) i. να δημιουργεί ένα μονοδιάστατο πίνακα ΣΧ[50], κάθε στοιχείο του οποίου θα περιέχει αντίστοιχα το συνολικό χρόνο ενός αθλητή μετά τον υπολογισμό των «ποινών χρόνου» λόγω άστοχων βολών
   ii. να τυπώνει το όνομα του νικητή και το πλήθος των αθλητών με συνολικό χρόνο μικρότερο των 2 ωρών.

BOUTIQUE

Μία αλυσίδα 22 καταστημάτων ρούχων διαθέτει στην αγορά για την επόμενη σεζόν 60 διαφορετικά μοντέλα ρούχου σε 6 διαφορετικά μεγέθη. Αν υπάρχουν α τεμάχια ενός μοντέλου ρούχου κάποιου μεγέθους σε ένα κατάστημα, τότε καταχωρείται στον Η/Υ του κεντρικού καταστήματος στον τρισδιάστατο πίνακα Υ ο αριθμός α, ενώ αν δεν υπάρχει αυτό το μοντέλο του συγκεκριμένου μεγέθους σ'αυτό το κατάστημα, τότε καταχωρείται στον Υ ο αριθμός 0.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει την ονομασία καθενός από τα 60 μοντέλα

β) να διαβάζει τον τρισδιάστατο πίνακα Υ

γ) να εμφανίζει τα μοντέλα μεγέθους 3 που υπάρχουν στο κατάστημα 13

δ) να εμφανίζει το συνολικό πλήθος τεμαχίων (όλων των μεγεθών) του 1ου μοντέλου που υπάρχουν σε όλα τα καταστήματα

ε) να εμφανίζει ποια καταστήματα διαθέτουν ρούχα για «εύσωμους» (μεγέθους 6)

ΔΥΟ MAX

Σε ένα meeting άλματος εις μήκος οι κριτές έθεσαν τους ακόλουθους κανόνες:

- οι αθλητές δικαιούνται 10 προσπάθειες
- η βαθμολογία τους προκύπτει από το μέσο όρο των 2 καλύτερων προσπαθειών
- προκρίνονται στον επόμενο γύρο όσοι έχουν βαθμολογία μεγαλύτερη ή ίση των 7 μέτρων

Στο συγκεκριμένο meeting προσέρχονται 48 άλτες.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει τις επιδόσεις των αλτών και να εμφανίζει πόσοι προκρίνονται στον επόμενο γύρο.

ΓΙΑ ΜΙΑ ΘΕΣΗ ΣΤΟ ΔΗΜΟΣΙΟ... (2)

Σε ένα διαγωνισμό του Α.Σ.Ε.Π. συμμετέχουν 18.352 απόφοιτοι Λυκείου, οι οποίοι δίνουν εξετάσεις σε 4 μαθήματα. Τα μόρια, βάσει των οποίων θα διοριστούν, προκύπτουν από το άθροισμα:

- του μέσου όρου των 4 μαθημάτων επί 100
- του βαθμού Απολυτηρίου επί 20
- 5 μορίων για κάθε χρόνο προϋπηρεσίας τους
- 10 μορίων, αν είναι έγγαμοι
- 5 μορίων για κάθε παιδί τους
- 50 μορίων, αν κατοικούν σε παραμεθόριο περιοχή της Ελλάδας

Θα προσληφθούν 500 από αυτούς· εκείνοι που έχουν τα περισσότερα μόρια, υπό τον όρο ότι θα έχουν περάσει τη βάση και στα 4 μαθήματα.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει τα ονόματα και τις παραπάνω απαιτούμενες πληροφορίες όλων των υποψηφίων

β) να βρίσκει ποιοι υποψήφιοι πέρασαν τη βάση και στα 4 μαθήματα και να υπολογίζει τα μόριά τους

γ) να εμφανίζει σε αλφαβητική σειρά τα ονόματα και τα μόρια των υποψηφίων που θα διοριστούν. Σε περίπτωση ισοβαθμίας, διορίζονται όλοι οι ισοβαθμήσαντες!

ΚΑΛΑΘΙΑ (ΟΧΙ ΑΥΤΑ ΓΙΑ ΤΑ ΚΕΡΑΣΙΑ !)

Κατά τη διάρκεια πρωταθλήματος μπάσκετ μια ομάδα που αποτελείται από δώδεκα (12) παίκτες έδωσε είκοσι (20) αγώνες, στους οποίους συμμετείχαν όλοι οι παίκτες.

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. Να διαβάζει τα ονόματα των παικτών και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.

β. Να διαβάζει τους πόντους που σημείωσε κάθε παίκτης σε κάθε αγώνα και να τους αποθηκεύει σε πίνακα δύο διαστάσεων.

γ. Να υπολογίζει για κάθε παίκτη το συνολικό αριθμό πόντων του σε όλους τους αγώνες και το μέσο όρο πόντων ανά αγώνα.

δ. Να εκτυπώνει τα ονόματα των παικτών της ομάδας και το μέσο όρο πόντων του κάθε παίκτη ταξινομημένα με βάση το μέσο όρο τους κατά φθίνουσα σειρά.

<u>Παρατήρηση</u>:
Σε περίπτωση ισοβαθμίας δεν μας ενδιαφέρει η σχετική σειρά των παικτών.

ΤΑ ΤΡΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΑ

Στον τελικό του ολυμπιακού αθλήματος του άλματος εις μήκος καταχωρούνται σε Η/Υ τα *ονόματα* των 8 αθλητών που συμμετέχουν στον τελικό καθώς και οι *επιδόσεις* τους σε 6 προσπάθειές τους. Για την τελική κατάταξη των αθλητών λαμβάνεται υπόψη η καλύτερη από τις 6 προσπάθειές τους.

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει το όνομα καθώς και τις 6 επιδόσεις καθενός από τους 8 αθλητές

β) να βρίσκει τη μέγιστη επίδοση κάθε αθλητή

γ) να ταξινομεί τους αθλητές ανάλογα με τη μέγιστη επίδοσή τους

δ) να εμφανίζει τα ονόματα των 3 ολυμπιονικών:
εκείνου που θα πάρει το *χρυσό μετάλλιο* (δηλ. εκείνου με την καλύτερη μέγιστη επίδοση),
εκείνου που θα πάρει το *αργυρό μετάλλιο* (δηλ. εκείνου με τη 2η καλύτερη μέγιστη επίδοση) και
εκείνου που θα πάρει το *χάλκινο μετάλλιο* (δηλ. εκείνου με την 3η καλύτερη μέγιστη επίδοση).

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΠΟΙΩΝ

Θεωρήστε ότι στον Η/Υ ενός σχολείου είναι αποθηκευμένα τα ονόματα των 160 μαθητών της Γ’ Τάξης που φοιτούν σ’αυτό καθώς και οι τελικοί βαθμοί τους στα 14 μαθήματα (γενικής παιδείας και κατεύθυνσης) και στο μάθημα Επιλογής.

Ο βαθμός Απολυτηρίου είναι ο μέσος όρος των 15 αυτών βαθμών, εκτός απ’την περίπτωση που το επιλεγόμενο μάθημα είναι το «Εφαρμογές Πληροφορικής» ή το «Πολυμέσα και Δίκτυα», οπότε υπολογίζεται ο μέσος όρος των υπόλοιπων 14 μαθημάτων.

Για να πάρει κάποιος μαθητής Απολυτήριο, πρέπει ο παραπάνω μέσος όρος να είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 9.5

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να διαβάζει για κάθε μαθητή το όνομά του, τους βαθμούς του στα 15 μαθήματα και τον τίτλο του μαθήματος που επέλεξε (“ΑΟΘ”, “Γ”, “Η/Υ”, ή “ΠΔ”)

β) να εμφανίζει αλφαβητική κατάσταση με τα ονόματα των μαθητών που δεν παίρνουν Απολυτήριο.

ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΣΕ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ

Ένα θέατρο έχει ν σειρές καθισμάτων, καθεμιά από τις οποίες έχει μ θέσεις. Η αρίθμηση των σειρών ξεκινά από τη σκηνή. Στον Η/Υ του θεάτρου καταχωρούνται οι κατειλημμένες θέσεις για μία παράσταση σε έναν δισδιάστατο πίνακα με λογικές τιμές (δηλ. για παράδειγμα, αν η 13η θέση της 5ης σειράς είναι κατειλημμένη, ο πίνακας θα έχει στην 5η γραμμή και 13η στήλη του την τιμή ΑΛΗΘΗΣ).

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένον τον πίνακα αυτόν και να βρίσκει τη σειρά και τη θέση ενός ελεύθερου καθίσματος (αν αυτό υπάρχει) όσο γίνεται πιο κοντά στη σκηνή.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΑΝΑ ΓΡΑΜΜΗ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να ταξινομεί έναν δισδιάστατο πίνακα $\nu \times \mu$ ανά γραμμή.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να ταξινομεί με τη μέθοδο της «φυσαλλίδας» ένα δισδιάστατο πίνακα $\nu \times \mu$ σε αύξουσα σειρά (από αριστερά προς τα δεξιά κι από πάνω προς τα κάτω).

Δηλ. ο πίνακας

7	2	−1	0
6	4	9	−7
8	5	10	1

να γίνεται μετά την ταξινόμηση

−7	−1	0	1
2	4	5	6
7	8	9	10

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΣ (2)

Μια εταιρεία αποθηκεύει είκοσι (20) προϊόντα σε δέκα (10) αποθήκες που βρίσκονται σε δέκα (10) διαφορετικές πόλεις. Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. να διαβάζει τα ονόματα των δέκα πόλεων, στις οποίες βρίσκονται οι αποθήκες
β. να διαβάζει τα ονόματα των είκοσι προϊόντων
γ. να διαβάζει την αξία (σε €) μιας μονάδας κάθε προϊόντος
δ. να διαβάζει το πλήθος των μονάδων κάθε προϊόντος που υπάρχουν σε κάθε αποθήκη
ε. να υπολογίζει για κάθε αποθήκη τη συνολική αξία των προϊόντων που έχει
στ. να υπολογίζει για κάθε προϊόν τη συνολική αξία του σε όλες τις αποθήκες
ζ. να ταξινομεί τις πόλεις ανάλογα με τη συνολική αξία των προϊόντων που έχουν οι αποθήκες τους (κατά φθίνουσα αξία)
η. να τυπώνει το όνομα κάθε πόλης και τη συνολική αξία των προϊόντων που έχει η αποθήκη της μετά την ταξινόμηση των αποθηκών
θ. να ταξινομεί τα προϊόντα ανάλογα με τη συνολική αξία τους σε όλες τις αποθήκες (κατά αύξουσα αξία)
ι. να τυπώνει το όνομα κάθε προϊόντος και τη συνολική αξία του σε όλες τις αποθήκες μετά την ταξινόμησή τους

ΟΙ ΙΣΟΒΑΘΜΗΣΑΝΤΕΣ, ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΑ (2)

Για την πρώτη φάση της Ολυμπιάδας Πληροφορικής δήλωσαν συμμετοχή 500 μαθητές. Οι μαθητές διαγωνίζονται σε τρεις γραπτές εξετάσεις και βαθμολογούνται με ακέραιους βαθμούς στη βαθμολογική κλίμακα από 0 έως και 100.

Να γράψετε παρακαλώ αλγόριθμο, ο οποίος:

α. Να διαβάζει τα ονόματα των μαθητών και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.
β. Να διαβάζει τους τρεις βαθμούς που έλαβε κάθε μαθητής και να τους αποθηκεύει σε δισδιάστατο πίνακα.
γ. Να υπολογίζει το μέσο όρο των βαθμών του κάθε μαθητή.
δ. Να εκτυπώνει τα ονόματα των μαθητών και δίπλα τους το μέσο όρο των βαθμών τους ταξινομημένα με βάση τον μέσο όρο κατά φθίνουσα σειρά. Σε περίπτωση ισοβαθμίας η σειρά ταξινόμησης των ονομάτων να είναι αλφαβητική.
ε. Να υπολογίζει και να εκτυπώνει το πλήθος των μαθητών με το μεγαλύτερο μέσο όρο.

ΜΑΓΙΚΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ

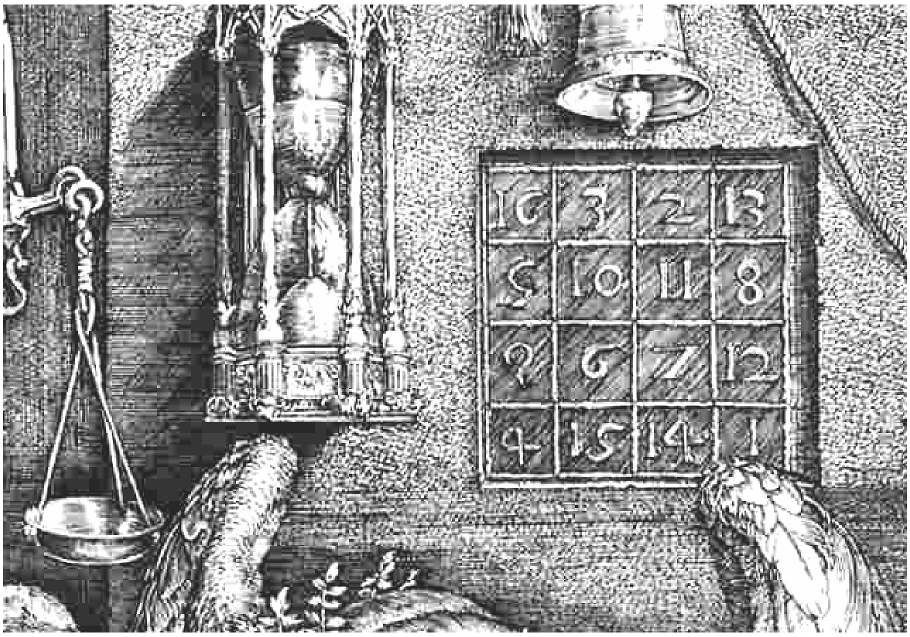
Έστω τετράγωνο αποτελούμενο από πολλές τετράγωνες κυψέλες, διαταγμένες σε γραμμές και στήλες, το οποίο περιέχει σε κάθε κυψέλη του ένα φυσικό αριθμό. Έστω επίσης ότι έχει ν γραμμές και ν στήλες κυψελών (δηλ. συνολικά ν^2 κυψέλες) και ότι περιέχει όλους τους φυσικούς αριθμούς μεταξύ 1 και ν^2.

Ένα τέτοιο τετράγωνο ονομάζεται *μαγικό τετράγωνο ν τάξης*, αν το άθροισμα κάθε γραμμής, κάθε στήλης και των 2 διαγωνίων του είναι το ίδιο!

Για παράδειγμα, ένα μαγικό τετράγωνο 4^ης^ τάξης (με άθροισμα κάθε γραμμής, κάθε στήλης και των 2 διαγωνίων του ίσο με 34) είναι το ακόλουθο:

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

Αυτό το μαγικό τετράγωνο έχει ιστορική σημασία γιατί εμφανίζεται στο χαρακτικό «Μελαγχολία» του γνωστού Γερμανού ζωγράφου και χαράκτη Albrecht Dürer. Ο Dürer επέλεξε αυτό το μαγικό τετράγωνο γιατί στις 2 κάτω μεσαίες κυψέλες του, φαίνεται η χρονολογία κατασκευής του χαρακτικού: 1514.



Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένο δισδιάστατο πίνακα ν x ν, ο οποίος περιέχει στις αντίστοιχες θέσεις τους φυσικούς αριθμούς ενός τετραγώνου όπως περιγράφηκε παραπάνω και

α) να υπολογίζει το άθροισμα κάθε γραμμής, τοποθετώντας το στο μονοδιάστατο πίνακα *άθροισμα_γραμμής* και το άθροισμα κάθε στήλης, τοποθετώντας το στο μονοδιάστατο πίνακα *άθροισμα_στήλης*

β) να υπολογίζει το άθροισμα καθεμιάς από τις 2 διαγωνίους

γ) να αποφαίνεται αν το τετράγωνο είναι μαγικό ή όχι.

Σημείωση: Θεωρήστε, χωρίς να χρειάζεται να το ελέγξετε, ότι στο τετράγωνο που μας έχει δοθεί υπάρχουν όλοι οι φυσικοί αριθμοί μεταξύ 1 και $ν^2$.

TRAVELING SALESMAN PROBLEM

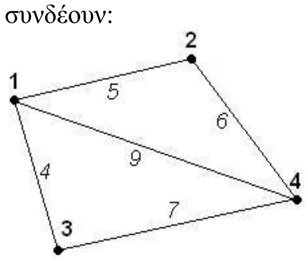
Θεωρούμε ν το πλήθος πόλεις με όνομα τον αριθμό τους: η πόλη 1, η πόλη 2, ..., η πόλη ν. Επίσης θεωρούμε ότι υπάρχουν δρόμοι που ενώνουν τις πόλεις μεταξύ τους (δεν συνδέεται απαραιτήτως κάθε πόλη με όλες τις υπόλοιπες). Έστω επίσης ότι οι αποστάσεις μεταξύ των πόλεων είναι αποθηκευμένες στο δισδιάστατο πίνακα *απόσταση*. Αν η απόσταση μεταξύ δύο πόλεων αναφέρεται στον πίνακα με την τιμή 0, σημαίνει ότι δεν συνδέονται απ' ευθείας μεταξύ τους οι δύο πόλεις ή ότι πρόκειται για την ίδια πόλη. Ένα παράδειγμα αυτού του πίνακα φαίνεται παρακάτω:

απόσταση

	1	2	3	4
1	0	5	4	9
2	5	0	0	6
3	4	0	0	7
4	9	6	7	0

Σ' αυτό το παράδειγμα φαίνεται ότι υπάρχουν 5 δρόμοι που συνδέουν:

- την πόλη 1 με την 2, μήκους 5 km
- την πόλη 1 με την 3, μήκους 4 km
- την πόλη 1 με την 4, μήκους 9 km
- την πόλη 2 με την 4, μήκους 6 km
- την πόλη 3 με την 4, μήκους 7 km



Θεωρούμε επίσης ότι μας δίνεται μια διαδρομή που περνά από μ το πλήθος πόλεις, η οποία είναι αποθηκευμένη στο μονοδιάστατο πίνακα *πόλη*. Για παράδειγμα, μια διαδρομή που ξεκινά από την πόλη 2 και που πηγαίνει μετά διαδοχικά στις πόλεις 4, 1, 3, 4, 1 και 2 θα είναι αποθηκευμένη στον ακόλουθο πίνακα *πόλη*:

πόλη

1	2	3	4	5	6	7
2	4	1	3	4	1	2

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένους τους πίνακες *απόσταση* και *πόλη* καθώς και έναν αριθμό κ και να εξετάζει τα εξής:

α) αν η διαδρομή που βρίσκεται στον πίνακα *πόλη* περνά από όλες τις πόλεις μία φορά και αν καταλήγει και πάλι στην αρχική

β) αν το μήκος της διαδρομής είναι μικρότερο ή ίσο του κ

Σε περίπτωση που ισχύουν και οι δύο αυτές συνθήκες να εμφανίζει ο αλγόριθμος «ΙΣΧΥΕΙ» αλλιώς να εμφανίζει «ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ»

ΝΑΡΚΑΛΙΕΥΤΗΣ

Στο γνωστό παιγνίδι «Ναρκαλιευτής» υπάρχει ένα ορθογώνιο αποτελούμενο από τετράγωνα, κάποια από τα οποία περιέχουν «νάρκες». Θεωρήστε ότι η πληροφορία για την ύπαρξη «ναρκών» αποθηκεύεται στον πίνακα *αρχικός* διάστασης ν x μ, σε κάθε θέση του οποίου υπάρχει ο αριθμός –1, αν υπάρχει «νάρκη» στην αντίστοιχη θέση ή ο αριθμός 0, αν δεν υπάρχει «νάρκη» στην αντίστοιχη θέση.

Στο διπλανό παράδειγμα υπάρχει «νάρκη» σε καθεμιά από τις θέσεις: (1,2) , (1,3) , (2,1) , (3,2) και (4,4):

αρχικός

	1	2	3	4	5
1	0	**-1**	**-1**	0	0
2	**-1**	0	0	0	0
3	0	**-1**	0	0	0
4	0	0	0	**-1**	0

Με δεδομένον τον πίνακα *αρχικός* μπορεί να κατασκευαστεί ο πίνακας *πλήθος* διάστασης ν x μ, ο οποίος να περιέχει σε κάθε θέση του (i, j) έναν αριθμό:

- ή τον αριθμό –1, αν στη θέση (i, j) του πίνακα *αρχικός* υπάρχει «νάρκη»
- ή έναν αριθμό ίσο με το πλήθος των «ναρκών» που υπάρχουν στα γειτονικά τετράγωνα της θέσης (i, j) του πίνακα *αρχικός*, αν στη θέση (i, j) του πίνακα *αρχικός* δεν υπάρχει «νάρκη»

Για το προηγούμενο παράδειγμα ο πίνακας *πλήθος* που μπορεί να κατασκευαστεί είναι ο εξής:

πλήθος

	1	2	3	4	5
1	2	**-1**	**-1**	1	0
2	**-1**	4	3	1	0
3	2	**-1**	1	1	1
4	1	1	2	**-1**	1

Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος να θεωρεί δεδομένον τον πίνακα *αρχικός* και να κατασκευάζει τον πίνακα *πλήθος*.

ΤΡΑΙΝΑ

Στον Ο.Σ.Ε. είναι αποθηκευμένες σε Η/Υ οι ακόλουθες πληροφορίες για κάθε αμαξοστοιχία που αναχωρεί από την Αθήνα: ο κωδικός της, η ώρα αναχώρησης και όλοι οι σταθμοί μέχρι τον τελικό προορισμό. Να γραφεί παρακαλώ αλγόριθμος, ο οποίος:

α) να θεωρεί δεδομένους μονοδιάστατους πίνακες με τον κωδικό, την ώρα αναχώρησης και το πλήθος των σταθμών κάθε αμαξοστοιχίας καθώς και δισδιάστατο πίνακα με τους σταθμούς που θα κάνει κάθε αμαξοστοιχία.

β) να διαβάζει κάποιον προορισμό

γ) να εμφανίζει για τον προορισμό αυτόν κατάσταση με τις αμαξοστοιχίες (κωδικό και ώρα αναχώρησης) που πηγαίνουν εκεί, κατ΄αύξουσα σειρά πλήθους ενδιάμεσων σταθμών (δηλ. πρώτα να εμφανίζονται οι αμαξοστοιχίες με τις λιγότερες ενδιάμεσες στάσεις και μετά εκείνες με τις περισσότερες).

ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ (1)

Έστω ότι είναι δεδομένοι δύο **ταξινομημένοι** πίνακες. **Συγχώνευση** των δύο πινάκων ονομάζεται ο αλγόριθμος που δημιουργεί καινούργιο ταξινομημένο πίνακα με στοιχεία όλα τα στοιχεία των δύο δεδομένων πινάκων. (Έτσι, το πλήθος των στοιχείων του καινούργιου πίνακα θα είναι ίσο με το άθροισμα του πλήθους των στοιχείων των δύο αρχικών πινάκων)

Να γραφεί παρακαλώ ο αλγόριθμος συγχώνευσης δύο δεδομένων, ταξινομημένων (κατ' αύξουσα σειρά) πινάκων α και β, οι οποίοι έχουν ν και μ στοιχεία αντιστοίχως.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΟ

Στα Μαθηματικά ορίζεται το *παραγοντικό* (συμβολίζεται με $\nu!$) ενός φυσικού αριθμού ν ως εξής:

$$\nu! = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot (\nu - 1) \cdot \nu$$

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:

α) συνάρτηση με παράμετρο ακέραιο αριθμό x, η οποία να υπολογίζει και να επιστρέφει με το όνομά της το $x!$

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει ένα φυσικό αριθμό ν, να υπολογίζει το $\nu!$ χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση και να το εμφανίζει.

<u>Σημ.</u>:
Θεωρήστε, χωρίς να χρειάζεται να το ελέγξετε, ότι ο χρήστης πληκτρολογεί για ν κάποιο φυσικό αριθμό.

MAX ΜΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ

Να κατασκευαστούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:

α) συνάρτηση με παραμέτρους πίνακα ακεραίων Π[100] και ακέραιο ν, η οποία να υπολογίζει το μέγιστο στοιχείο των ν πρώτων θέσεων του Π

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο:

- να διαβάζει δύο πίνακες ακεραίων Α και Β με ν στοιχεία (όπου ν είναι το πολύ 100) και χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση
- να εμφανίζει το γινόμενο των μέγιστων στοιχείων των Α και Β

CELSIUS − FAHRENHEIT

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:

α) Συνάρτηση με παράμετρο πραγματικό αριθμό C (το C υποδηλώνει ότι η παράμετρος είναι βαθμοί Κελσίου), η οποία να μετατρέπει τους βαθμούς Κελσίου σε Fahrenheit και να επιστρέφει με το όνομά της το αποτέλεσμα. Ισχύει ο τύπος:

$$F = 1.8 \cdot C + 32$$

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει ν θερμοκρασίες σε βαθμούς Κελσίου, να υπολογίζει τη μέγιστη, την ελάχιστη εξ' αυτών καθώς και το μέσο όρο τους και να εμφανίζει αυτές τις τρεις τιμές σε Κελσίου και Fahrenheit χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση.

Σημ.:

Θεωρήστε, χωρίς να χρειάζεται να το ελέγξετε, ότι ο χρήστης πληκτρολογεί πραγματικούς αριθμούς για θερμοκρασίες και ένα θετικό ακέραιο αριθμό για το πλήθος τους.

SUM ΜΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ

Στο πρωτάθλημα basket μιας χώρας συμμετέχουν 10 ομάδες, δίνοντας 18 αγώνες η καθεμιά.

Να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:

α) συνάρτηση, η οποία:

- να έχει ως παραμέτρους πίνακα ακεραίων Α (10×18) και ακεραίους i_1, j_1, i_2, j_2
- να επιστρέφει με το όνομά της το άθροισμα των στοιχείων του πίνακα Α που βρίσκονται μεταξύ των γραμμών i_1, i_2 και των στηλών j_1, j_2 (συμπεριλαμβανομένων των γραμμών και στηλών αυτών)

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο:

- να διαβάζει τους πόντους που πέτυχε κάθε ομάδα σε κάθε αγώνα και να τους τοποθετεί στον πίνακα Π[10,18]

και χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση, να εμφανίζει:

- το μέσο όρο πόντων όλων των ομάδων σε όλους τους αγώνες
- το συνολικό πλήθος πόντων της 1ης ομάδας
- το μέσο όρο πόντων όλων των ομάδων στον τελευταίο αγώνα
- το μέσο όρο πόντων των 5 πρώτων ομάδων στους 9 πρώτους αγώνες

ΜΙΓΑΔΙΚΟΙ

Να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:

α) συνάρτηση με παραμέτρους τους πραγματικούς αριθμούς α, β, γ, δ, η οποία να υπολογίζει το πραγματικό μέρος του γινομένου των μιγαδικών αριθμών α+βi και γ+δi.

β) συνάρτηση με παραμέτρους τους πραγματικούς αριθμούς α, β, γ, δ, η οποία να υπολογίζει το φανταστικό μέρος του γινομένου των μιγαδικών αριθμών α+βi και γ+δi.

γ) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει δύο πραγματικούς αριθμούς x, y και έναν φυσικό ν και να εμφανίζει το μιγαδικό αριθμό $(x+yi)^{\nu}$, χρησιμοποιώντας τις παραπάνω συναρτήσεις.

«ΡΩΣΙΚΗ» ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ,

α) συνάρτηση με παραμέτρους ακέραιους αριθμούς x και y, η οποία να πολλαπλασιάζει αλά ρωσικά τους x και y και να επιστρέφει με το όνομά της το γινόμενο

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει τρεις ακέραιους αριθμούς α, β, γ και χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση να υπολογίζει αλά ρωσικά το γινόμενό τους α · β · γ και να το εμφανίζει.

Σημ.:

Θεωρήστε, χωρίς να χρειάζεται να το ελέγξετε, ότι ο χρήστης πληκτρολογεί για α, β και γ φυσικούς αριθμούς.

Μ.Κ.Δ. ΚΑΙ ΑΠΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ

Για τον υπολογισμό του μέγιστου κοινού διαιρέτη (ΜΚΔ) δύο φυσικών αριθμών α και β μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο *αλγόριθμος του Ευκλείδη*, ο οποίος αναφέρεται στο πολύτομο βιβλίο του Ευκλείδη (325 π.Χ. − 265 π.Χ.) «Στοιχεία» στην Πρόταση 7.2. Έχει ως ακολούθως:

Έστω $\alpha \geq \beta$. Αν όχι, αντιμετάθεσέ τους.

Όσο ισχύει $\alpha \bmod \beta \neq 0$ εκτέλεσε τα εξής:

Ονόμασε γ τον α
Ονόμασε α τον β
Ονόμασε β τον $\gamma \bmod \beta$

Όταν τελειώσει αυτή η διαδικασία, ο ΜΚΔ των αρχικών αριθμών είναι ο β.

Για τον υπολογισμό του ελάχιστου κοινού πολλαπλάσιου (ΕΚΠ) δύο φυσικών αριθμών α και β μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο αλγόριθμος του Ευκλείδη, αφού ισχύει ότι $\alpha \cdot \beta = \text{ΜΚΔ}(\alpha, \beta) \cdot \text{ΕΚΠ}(\alpha, \beta)$.

Να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:

α) συνάρτηση, η οποία να υπολογίζει το ΜΚΔ δύο φυσικών αριθμών
β) συνάρτηση, η οποία να υπολογίζει το ΕΚΠ δύο φυσικών αριθμών, χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση
γ) κύριο πρόγραμμα, το οποίο:
- να διαβάζει τέσσερεις φυσικούς αριθμούς α, β, γ, δ
- να απλοποιεί τα κλάσματα $\frac{\alpha}{\beta}, \frac{\gamma}{\delta}$
- να αθροίζει τα κλάσματα αυτά και να απλοποιεί το αποτέλεσμα
- να εμφανίζει $\frac{\alpha'}{\beta'} + \frac{\gamma'}{\delta'} = \frac{\varepsilon'}{\zeta'}$, όπου οι αριθμοί με τόνο είναι εκείνοι που προέκυψαν στα ανάγωγα κλάσματα μετά τις απλοποιήσεις.

ΔΙΔΥΜΟΙ ΠΡΩΤΟΙ

Δύο φυσικοί αριθμοί λέγονται *δίδυμοι πρώτοι*, αν είναι πρώτοι και η διαφορά τους είναι 2. Για παράδειγμα, δίδυμοι πρώτοι είναι οι αριθμοί: 3 και 5, 5 και 7, 11 και 13, 17 και 19, 29 και 31, 41 και 43 κ.ο.κ.

Το αν υπάρχουν άπειροι το πλήθος δίδυμοι πρώτοι είναι ένα δύσκολο πρόβλημα της Αριθμοθεωρίας που «ταλαιπωρεί» για αρκετές εκατονταετίες τους μαθηματικούς. Στις 26 Μαΐου 2004 ανακοινώθηκε από τον μαθηματικό R. F. Arenstorf μια απόδειξη για την απειρία των δίδυμων πρώτων. Όμως, μετά την ανακοίνωση αυτή ο G. Tenenbaum βρήκε κάποιο λάθος στο Λήμμα 8 της 35^{ης} σελίδας της απόδειξης αυτής του Arenstorf. Από τότε μέχρι και σήμερα γίνεται προσπάθεια να διορθωθεί το λάθος... Πάντως οι μαθηματικοί Hardy και Wright έχουν εκφράσει την πεποίθησή τους ότι η απόδειξη της ύπαρξης ή μη άπειρων το πλήθος δίδυμων πρώτων «υπερβαίνει των δυνατοτήτων των σύγχρονων Μαθηματικών». Έτσι, το πρόβλημα παραμένει ακόμα και σήμερα ανοικτό...

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:

α) Συνάρτηση με παράμετρο x, η οποία να ελέγχει αν ο x είναι πρώτος αριθμός ή όχι. Αν είναι, να επιστρέφει τη λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ. Αλλιώς να επιστρέφει τη λογική τιμή ΨΕΥΔΗΣ.
β) Κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει δύο φυσικούς αριθμούς και χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση να αποφαίνεται αν είναι δίδυμοι πρώτοι ή όχι.

<u>Σημ.</u>:
Για να ελεγχθεί αν κάποιος φυσικός αριθμός x είναι πρώτος ή όχι, αρκεί να ελεγχθεί αν διαιρείται ακριβώς με κάποιον φυσικό αριθμό στο κλειστό διάστημα $[2, \sqrt{x}]$. Αν δεν διαιρείται ακριβώς με κανέναν, τότε είναι πρώτος. Αλλιώς, δεν είναι πρώτος.

Έστω το ακόλουθο πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ» και έστω ότι δίνονται με τη σειρά οι αριθμοί 5, 6, 10, 8, 9, όταν ζητηθούν από το πρόγραμμα.
Τι θα εμφανιστεί στην οθόνη, αν εκτελεστεί αυτό το πρόγραμμα;

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Θέμα2
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β, γ, σ, Μ[4], Π[2,2], i
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ γ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 2
      ΓΙΑ σ ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 1 ΜΕ ΒΗΜΑ −1
         Π[ γ, σ] <−− γ + σ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΚΑΛΕΣΕ Input(α)
   ΚΑΛΕΣΕ Input(β)
   Μ[1] <−− α + β
   Μ[2] <−− α − β
   Μ[3] <−− Comp(α, β)
   Μ[4] <−− Comp(α+1, β)
```

```
    i <-- 1
    ΓΙΑ  γ  ΑΠΟ  1  ΜΕΧΡΙ  2
        Π[γ, Μ[3]] <-- Μ[1] * γ
        Π[γ, Μ[4]] <-- Μ[2] * γ
        ΓΙΑ  σ  ΑΠΟ  1  ΜΕΧΡΙ  2
            ΓΡΑΨΕ  Π[ γ, σ], Μ[ i ]
            i <-- i + 1
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ  Input(x)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x
ΑΡΧΗ
    ΔΙΑΒΑΣΕ  x
    ΟΣΟ  x MOD 3 <> 0  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
        ΓΡΑΨΕ  'ΛΑΘΟΣ'
        ΔΙΑΒΑΣΕ  x
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ  Comp(x, y): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y
ΑΡΧΗ
    Comp <-- y MOD x − y DIV x
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Ένα δωμάτιο έχει μήκος Μ, πλάτος Π και ύψος Υ (σε μέτρα). Η συνολική επιφάνεια της πόρτας και των δύο παραθύρων του δωματίου είναι Ε τετρ.μέτρα. Να γραφεί παρακαλώ πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, στο οποίο:

α) να ορίζεται η διαδικασία ΕΙΣΑΓΩΓΗ, με την οποία να διαβάζεται μια πραγματική μεταβλητή Χ. Όσες φορές δίνεται, για τη μεταβλητή Χ, τιμή αρνητική ή μηδέν να εμφανίζεται το μήνυμα «Πρέπει να δώσετε θετικό αριθμό!» και να ζητείται και πάλι μια τιμή για τη Χ.

β) στο κύριο πρόγραμμα:
   1) να καλείται η διαδικασία ΕΙΣΑΓΩΓΗ για το διάβασμα των μεταβλητών Μ, Π, Υ και Ε
   2) να τυπώνεται πόσα τετρ. μέτρα χρώματος χρειάζονται για το βάψιμο του ταβανιού του δωματίου
   3) να τυπώνεται πόσα τετρ. μέτρα χρώματος χρειάζονται για το βάψιμο των τοίχων του δωματίου
   4) να τυπώνεται πόσα τετρ. μέτρα μοκέτας χρειάζονται για την κάλυψη του πατώματος του δωματίου

«Ο ΠΛΟΥΣΙΟΣ... ΠΛΟΥΣΙΟΤΕΡΟΣ» ΜΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Μία τράπεζα ακολουθεί την εξής πολιτική για τις καταθέσεις των πελατών της:
Για αρχικό κεφάλαιο μεγαλύτερο των 10.000 € δίνει επιτόκιο 4.2%. Για μικρότερα ποσά δίνει επιτόκιο 3.7%.

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:

α) διαδικασία που να διαβάζει μια μεταβλητή x και να ελέγχει αν είναι θετικός αριθμός. Όσο δεν είναι, να ζητά από το χρήστη επανάληψη της εισαγωγής.

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να καλεί την παραπάνω διαδικασία για τη σωστή εισαγωγή του αρχικού κεφαλαίου ενός καταθέτη και του πλήθους των ετών που θα τοκιστούν τα χρήματα αυτά και να εμφανίζει το τελικό ποσό μετά την παρέλευση των ετών αυτών.

Σημ.: Ο τύπος που ισχύει είναι: $\kappa_2 = \kappa_1 (1 + \frac{\varepsilon}{100})^{\nu}$, όπου κ_2: τελικό ποσό, κ_1: αρχικό κεφάλαιο, ε: επιτόκιο και ν: έτη τοκισμού.

Θεωρήστε τα κ_1 και ν ως πραγματικούς αριθμούς.

Ε.Σ.Η.Ε.Α.

Σε έναν Η/Υ της Ε.Σ.Η.Ε.Α. (Ένωση Συντακτών Ημερήσιων Εφημερίδων Αθηνών) βρίσκονται αποθηκευμένα τα ονόματα ν δημοσιογράφων καθώς και η εφημερίδα, στην οποία εργάζεται ο καθένας. **(Η καταχώριση στον Η/Υ έγινε νόμιμα αφού έγινε κατόπιν συγκατάθεσης των δημοσιογράφων)**

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:

α) διαδικασία με παραμέτρους χαρακτήρες x και y, η οποία να αντιμεταθέτει τις τιμές των x και y

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει τα ονόματα των δημοσιογράφων και την εφημερίδα, στην οποία εργάζεται ο καθένας, να ταξινομεί τα ονόματα των δημοσιογράφων σε αλφαβητική σειρά (χρησιμοποιώντας για την αντιμετάθεση την παραπάνω διαδικασία) και να εμφανίζει σε αλφαβητική σειρά τα ονόματα και τις αντίστοιχες εφημερίδες.

Σημ.:
Θεωρήστε, χωρίς να χρειάζεται να το ελέγξετε, ότι ο χρήστης πληκτρολογεί ένα θετικό ακέραιο αριθμό για το πλήθος ν και ότι το ν είναι το πολύ 2000.

ΜΟ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΜΑ ΜΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:

α) διαδικασία, η οποία με δεδομένο πίνακα ν ακεραίων Π[50] (όπου το ν είναι το πολύ 50) να υπολογίζει το μέσο όρο των ν αριθμών του Π καθώς και το πλήθος των αριθμών που είναι μεγαλύτεροι από 18

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο:

1. να καταχωρεί στους πίνακες Γ1[50] και Γ2[50] τους βαθμούς των ν μαθητών του τμήματος $Γ_1$ και των μ μαθητών του $Γ_2$ αντιστοίχως
2. να χρησιμοποιεί την παραπάνω διαδικασία για τον υπολογισμό του μέσου όρου των βαθμών κάθε τμήματος και του πλήθους των αρίστων (με βαθμό μεγαλύτερο του 18) κάθε τμήματος.
3 να εμφανίζει το τμήμα με το μεγαλύτερο μέσο όρο και το τμήμα με τους περισσότερους άριστους μαθητές.

«ΕΥΡΩ VS ΔΡΑΧΜΟΥΛΑΣ» ΜΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:

α) Διαδικασία, η οποία να μετατρέπει € σε Δρχ. και αντιστρόφως.
Ειδικότερα, να διαβάζει ένα χρηματικό ποσό καθώς και το νόμισμα, στο οποίο αντιστοιχεί (το νόμισμα μπορεί να είναι δραχμές ή ευρώ) και να το μετατρέπει στο άλλο.
Θεωρήστε ότι αν ο χρήστης πληκτρολογήσει «Δ» ή «δ», τότε δηλώνει ότι θέλει να μετατρέψει δραχμές σε €. Ενώ αν πληκτρολογήσει κάτι άλλο, τότε δηλώνει ότι θέλει να μετατρέψει € σε δραχμές.

β) Κύριο πρόγραμμα, το οποίο να καλεί την παραπάνω διαδικασία για να εκτελεστεί μια μετατροπή (από € σε Δρχ. ή αντιστρόφως) και κατόπιν να ρωτά το χρήστη αν θέλει να κάνει κι άλλες μετατροπές ή όχι. Όσο ο χρήστης απαντά γράφοντας «Ν» ή «ν» (υποδηλώνοντας δηλ. ότι «ναι», θέλει να συνεχίσει τις μετατροπές) να καλείται συνεχώς η παραπάνω διαδικασία, ενώ αν απαντήσει γράφοντας κάτι άλλο, το πρόγραμμα να τερματίζει.

ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ

Να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:

α) διαδικασία με παραμέτρους τους πραγματικούς αριθμούς α, β, γ, δ, α1, τ1, α2, τ2, η οποία να επιστρέφει στις α1 και τ1 τα άκρα εκείνου του διαστήματος μεταξύ των [α, β] και [γ, δ] που ξεκινά αριστερότερα (στην ευθεία των πραγματικών αριθμών) και στις α2, τ2 εκείνου που ξεκινά δεξιότερα

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει τα άκρα των διαστημάτων [α, β] και [γ, δ] και να εμφανίζει τα άκρα του διαστήματος $[α, β] \cap [γ, δ]$ χρησιμοποιώντας την παραπάνω διαδικασία.

ΟΙ ΑΚΕΡΑΙΟΙ ΣΤΑ «ΡΩΣΙΚΑ» (ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΑΚΕΡΑΙΩΝ)

Ο αλγόριθμος του πολλαπλασιασμού αλά ρωσικά πολλαπλασιάζει φυσικούς αριθμούς. Παρατηρούμε όμως ότι αν ο πρώτος αριθμός (εκείνος δηλ. που σε κάθε βήμα πολλαπλασιάζεται επί 2) είναι ακέραιος αρνητικός, τότε ο αλγόριθμος δίνει σωστό αποτέλεσμα! Ενώ αν ο δεύτερος είναι αρνητικός, τότε η επανάληψη «ΟΣΟ y >= 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» δεν εκτελείται καμία φορά κι έτσι το αποτέλεσμα του πολλαπλασιασμού είναι πάντα 0, πράγμα που προφανώς είναι λάθος.

Γράψτε παρακαλώ τροποποίηση του πολλαπλασιασμού αλά ρωσικά που να μπορεί να πολλαπλασιάζει ακεραίους αριθμούς (ακόμα και αρνητικούς).

Συγκεκριμμένα, να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:

α) διαδικασία (με παράμετρο ακέραια μεταβλητή x), η οποία να διαβάζει έναν αριθμό και αν αυτός είναι ακέραιος να τον εκχωρεί στην x. Όσο ο αριθμός που πληκτρολογήθηκε δεν είναι ακέραιος, να ζητείται από το χρήστη επανάληψη της εισαγωγής.

β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να καλεί την παραπάνω διαδικασία για να διαβαστούν δύο ακέραιοι αριθμοί και κατόπιν να τους πολλαπλασιάζει αλά ρωσικά και να εμφανίζει το αποτέλεσμα..

Σημ.:
Θεωρήστε, χωρίς να χρειάζεται να το ελέγξετε, ότι ο χρήστης πληκτρολογεί αριθμούς και όχι άλλους «άσχετους» χαρακτήρες.

ΓΡΗΓΟΡΟ MIN − MAX

Έστω ότι μας έχουν δοθεί ν αριθμοί και θέλουμε να υπολογίσουμε το μεγαλύτερο και το μικρότερο από αυτούς. Ο «κλασικός» αλγόριθμος που έχουμε δει απαιτεί $2\nu - 2$ συγκρίσεις αριθμών για τον υπολογισμό του μεγίστου και του ελαχίστου. Υπάρχει όμως ένας «γρηγορότερος» αλγόριθμος που απαιτεί μόνο $\frac{3}{2}\nu - 2$ συγκρίσεις.

Ο αλγόριθμος αυτός έχει ως εξής:

Θεώρησε τους ν δοθέντες αριθμούς σε δυάδες.

Για το πρώτο ζευγάρι αριθμών βρες το μεγαλύτερο από αυτούς και ονόμασέ τον max. Τον άλλον, ονόμασέ τον min.

Θεώρησε τώρα τα υπόλοιπα ζευγάρια αριθμών και για κάθε ζευγάρι κάνε τα εξής:

Βρες το μεγαλύτερο αριθμό στο ζευγάρι και ονόμασέ τον maxt. Τον άλλον, ονόμασέ τον mint.
Αν ο maxt είναι μεγαλύτερος του max, βάλε στο max το maxt.
Αν ο mint είναι μικρότερος του min, βάλε στο min το mint.
Όταν τελειώσεις με όλα τα ζευγάρια, ο μέγιστος όλων των αριθμών θα είναι αποθηκευμένος στο max ενώ ο ελάχιστος στο min.

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:
α) Διαδικασία με παραμέτρους έναν πίνακα πραγματικών αριθμών α και έναν ακέραιο αριθμό ν, η οποία να διαβάζει τα ν στοιχεία του πίνακα α.
β) Διαδικασία με παραμέτρους έναν πίνακα πραγματικών αριθμών α, έναν ακέραιο αριθμό ν και δύο πραγματικούς αριθμούς max, min, η οποία να βρίσκει (βάσει του παραπάνω αλγορίθμου) το μέγιστο και το ελάχιστο στοιχείο από τα ν στοιχεία του πίνακα α και να τα αποθηκεύει αντιστοίχως στις μεταβλητές max και min.
γ) Κύριο πρόγραμμα, το οποίο να καλεί τις παραπάνω διαδικασίες για το διάβασμα ενός πίνακα και τον υπολογισμό του μέγιστου και του ελάχιστου στοιχείου του και κατόπιν να εμφανίζει τις τιμές αυτές (του μέγιστου και του ελάχιστου).

Σημ.:
Θεωρήστε, χωρίς ανάγκη ελέγχου, ότι ο χρήστης πληκτρολογεί για ν κάποιο ζυγό αριθμό, για τα στοιχεία του πίνακα α πραγματικούς αριθμούς και ότι ο α περιέχει το πολύ 100 αριθμούς.

ΕΥΚΟΛΟΤΕΡΗ ΦΥΣΑΛΛΙΔΑ

Να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:
α) διαδικασία, η οποία να βρίσκει το μικρότερο στοιχείο από εκείνα ενός πίνακα ακεραίων Π[100], τα οποία βρίσκονται μεταξύ των θέσεων α και τ και κατόπιν να εναλλάσσει το μικρότερο αυτό στοιχείο με εκείνο της θέσης α
β) διαδικασία, η οποία χρησιμοποιώντας την παραπάνω διαδικασία να ταξινομεί σε αύξουσα σειρά έναν πίνακα ν ακεραίων Α[100].

ΑΛΛΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Για το μάθημα Α.Ε.Π.Π. υπήρξε φυλλάδιο με 100 ασκήσεις. Σε καθένα από τα 3 τμήματα της τεχνολογικής κατεύθυνσης της Γ’ τάξης ενός σχολείου, έγιναν κάποιες από αυτές, όχι όμως οι ίδιες σε όλα τα τμήματα. Θέλουμε να βρούμε ποιες ασκήσεις του φυλλαδίου δεν έγιναν σε κανένα τμήμα, ώστε να επιλεγούν ενδεχομένως κάποιες από αυτές για να τεθούν σε ένα κοινό διαγώνισμα. Για να γίνει αυτό, να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:
α) διαδικασία, η οποία να υλοποιεί τη σειριακή αναζήτηση σε πίνακα ακεραίων
β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει τις ασκήσεις που έγιναν σε κάθε τμήμα και να εμφανίζει αυτές που δεν έγιναν σε κανένα τμήμα.

«ΚΟΣΚΙΝΟ» ΚΑΙ ΔΙΔΥΜΟΙ ΠΡΩΤΟΙ

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:
α) Διαδικασία με παραμέτρους πίνακα λογικών τιμών Π και ακέραιο αριθμό ν, η οποία εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο «κόσκινο του Ερατοσθένη», για κάθε φυσικό αριθμό i από 2 μέχρι ν να τοποθετεί στη θέση i του πίνακα Π τη λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ, αν ο i είναι πρώτος ή την τιμή ΨΕΥΔΗΣ, αν ο i δεν είναι πρώτος.
β) Κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει έναν αριθμό ν, να καλεί την παραπάνω διαδικασία για τον υπολογισμό όλων των πρώτων αριθμών μεταξύ 2 και ν και κατόπιν να εμφανίζει όλα τα ζευγάρια δίδυμων πρώτων που είναι μικρότεροι ή ίσοι του ν.

Σημ.:
Θεωρήστε ότι ο χρήστης θα ζητήσει από το πρόγραμμα να υπολογιστούν οι δίδυμοι πρώτοι το πολύ μέχρι τον αριθμό 10000

ΠΛΑΓΙΑ ΒΟΛΗ ΑΠΟ ΥΨΟΣ

Έστω σώμα που βάλεται από ύψος h με ταχύτητα v_0 υπό γωνία ϕ. Τότε, συναντά το οριζόντιο επίπεδο (από το οποίο μετρήθηκε το ύψος h) σε απόσταση s που δίνεται από τον τύπο:

$$s = v_0 \sigma\upsilon\nu\phi \frac{v_0 \eta\mu\phi + \sqrt{v_0^2 \eta\mu^2\phi + 2gh}}{g}$$

Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:
α) διαδικασία που να διαβάζει μια μεταβλητή x και να ελέγχει αν είναι μη αρνητικός αριθμός. Όσο δεν είναι, να ζητά από το χρήστη επανάληψη της εισαγωγής.
β) κύριο πρόγραμμα, το οποίο:
   1. να καλεί την παραπάνω διαδικασία για τη σωστή εισαγωγή των h, v_0 και g
   2. να υπολογίζει σε μοίρες με ακρίβεια 1 μοίρας εκείνη τη γωνία, για την οποία η απόσταση s γίνεται μέγιστη.
   3. να εμφανίζει τη γωνία αυτή καθώς και την αντίστοιχη μέγιστη απόσταση s, στην οποία μπορεί να βρεθεί βαλλόμενο το σώμα.

Σημ.: ϕ μοίρες ισούνται με $\phi \frac{\pi}{180}$ ακτίνια. Η μετατροπή αυτή είναι απαραίτητη, διότι οι συναρτήσεις $\eta\mu$ και $\sigma\upsilon\nu$ δέχονται ως όρισμα, γωνία σε ακτίνια.

Υπόδειξη:
Επειδή ζητείται υπολογισμός της βέλτιστης γωνίας βολής με ακρίβεια 1 μοίρας, αρκεί ο αλγόριθμός σας να υπολογίζει την απόσταση s για όλες τις γωνίες από 0^o μέχρι 90^o (με βήμα 1^o) και να βρίσκει από τις τιμές αυτές του s τη μεγαλύτερη!

ΔΙΑΜΕΣΟΣ
Να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:
α) διαδικασία, η οποία να ταξινομεί σε αύξουσα σειρά πίνακα ν πραγματικών αριθμών Π[1000] (όπου φυσικά το ν είναι το πολύ 1000)
β) συνάρτηση με παραμέτρους πίνακα πραγματικών αριθμών Π[1000] και ακέραιο ν, η οποία να επιστρέφει με το όνομά της τη διάμεσο των αριθμών Π[1] έως Π[ν]
γ) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει ν πραγματικούς αριθμούς (το πολύ χίλιους) και να εμφανίζει τη διάμεσό τους χρησιμοποιώντας τα παραπάνω υποπρογράμματα.

ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΑ ΤΙΜΗ
Έστω ότι θέλουμε να υπολογίσουμε την *επικρατούσα τιμή* μεταξύ ν δοθέντων αριθμών.
Αν οι αριθμοί είναι φυσικοί και γνωρίζουμε τη μέγιστη τιμή που μπορούν να έχουν (έστω max η τιμή αυτή), τότε μηδενίζουμε έναν πίνακα μετρητών M[max], αποθηκεύουμε εκεί πόσες φορές εμφανίζεται κάθε αριθμός και βρίσκουμε τη θέση του πίνακα που περιέχει τη μεγαλύτερη τιμή. Η θέση αυτή είναι η επικρατούσα τιμή.
Αν οι αριθμοί είναι ακέραιοι και γνωρίζουμε και πάλι τη μέγιστη τιμή που μπορούν να έχουν, τότε εφαρμόζουμε την παραπάνω μέθοδο με μια τροποποίηση στον πίνακα μετρητών ώστε να αποθηκευθεί στη θέση M[1] το πλήθος των εμφανίσεων του μικρότερου από τους ν αριθμούς.
Αν όμως δεν πρόκειται για ακεραίους ή δεν γνωρίζουμε τη μέγιστη τιμή που μπορούν να έχουν, τότε η παραπάνω μέθοδος δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί! Αυτό συμβαίνει διότι οι θέσεις του M πρέπει να είναι φυσικοί αριθμοί και πρέπει να δηλώσουμε στο πρόγραμμά μας μέγιστο πλήθος θέσεων του M.
Τι κάνουμε λοιπόν σ'αυτήν την περίπτωση;
Ταξινομούμε τους ν αριθμούς και παρατηρούμε ότι ίσοι αριθμοί εμφανίζονται σε γειτονικές θέσεις. Άρα αρκεί να βρούμε τον αριθμό με τη μεγαλύτερη «γειτονιά»!
Η μέθοδος αυτή είναι η πιο γενική και μπορεί να εφαρμοστεί πάντα· ακόμα και για λέξεις ή άλλου τύπου δεδομένα που μπορούν να ταξινομηθούν.

Να γραφούν παρακαλώ σε «ΓΛΩΣΣΑ»:
α) διαδικασία, η οποία να ταξινομεί σε αύξουσα σειρά πίνακα ν πραγματικών αριθμών Π[1000] (όπου φυσικά το ν είναι το πολύ 1000)
β) συνάρτηση με παραμέτρους πίνακα πραγματικών αριθμών Π[1000] και ακέραιο ν, η οποία να επιστρέφει με το όνομά της την επικρατούσα τιμή των αριθμών Π[1] έως Π[ν]
γ) κύριο πρόγραμμα, το οποίο να διαβάζει ν πραγματικούς αριθμούς (το πολύ χίλιους) και να εμφανίζει την επικρατούσα τιμή μεταξύ αυτών χρησιμοποιώντας τα παραπάνω υποπρογράμματα.

ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ (2)
Να γραφούν παρακαλώ σε ΓΛΩΣΣΑ:
α) Διαδικασία με παραμέτρους έναν πίνακα ακεραίων και έναν ακέραιο αριθμό (που να υποδηλώνει το πλήθος των στοιχείων του πίνακα), η οποία να διαβάζει τα στοιχεία του πίνακα. Ο πίνακας να έχει το πολύ 100 στοιχεία.
β) Διαδικασία με παραμέτρους έναν πίνακα ακεραίων και έναν ακέραιο αριθμό (που να υποδηλώνει το πλήθος των στοιχείων του πίνακα), η οποία να εμφανίζει τα στοιχεία του πίνακα. Ο πίνακας να έχει το πολύ 200 στοιχεία.
γ) Συνάρτηση με παραμέτρους έναν πίνακα ακεραίων και έναν ακέραιο αριθμό (που να υποδηλώνει το πλήθος των στοιχείων του πίνακα), η οποία να ελέγχει αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατ' αύξουσα σειρά και να επιστρέφει με το όνομά της τη λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ, αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος ενώ αλλιώς να επιστρέφει την τιμή ΨΕΥΔΗΣ. Θεωρήστε ότι ο πίνακας έχει από 1 έως 100 στοιχεία.
δ) Διαδικασία με παραμέτρους δύο πίνακες ακεραίων (με 100 στοιχεία το πολύ ο καθένας), έναν πίνακα ακεραίων (με 200 στοιχεία το πολύ) και τρεις ακεραίους αριθμούς (που να υποδηλώνουν το πλήθος των στοιχείων των τριών πινάκων αντιστοίχως), η οποία να συγχωνεύει τους δύο πρώτους πίνακες στον τρίτο.
ε) Κύριο πρόγραμμα, το οποίο καλώντας τα κατάλληλα από τα παραπάνω υποπρογράμματα να διαβάζει δύο πίνακες ακεραίων και να ελέγχει αν είναι και οι δύο ταξινομημένοι κατ'αύξουσα σειρά. Αν δεν είναι, τότε να εμφανίζει μήνυμα λάθους ενώ αν είναι, να τους συγχωνεύει σε έναν τρίτο πίνακα και να εμφανίζει τον πίνακα αυτόν (χρησιμοποιώντας και πάλι τα κατάλληλα από τα παραπάνω υποπρογράμματα).
